EXD.

L'AGRONOMIE TROPICALE

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
17 NOV 1948
SERIAL Eu-71A
SEPARATE

1948
Vol. 3
Nos 9-10
Sept.-Oct.

NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

COMITÉ DE RÉDACTION

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

M. GUILLAUME
Inspecteur général de l'Agriculture des Colonies,
Directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts
au Ministère de la France d'outre-mer.

G. BOURIQUET
Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de a section de Phytopathologie.

U. GARROS
Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Technologie, Normalisation et Conditionnement.

H. JACQUES-FÉLIX
Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Section de Botanique.

P. LARROQUE
Ingénieur principal des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division d'Amélioration des Plantes.

J. MAISTRE
Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agricultue des Colonies.

A. MALLAMAIRE
Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies.

Y. MARCON
Conservateur des Eaux et Forêts des Colonies,
Chef de la Section technique forestière.

D. NORMAND
Chef de Travaux de Laboratoire.
Chef de la Division d'Anatomie des Bois de la Section Forestière.

R. PORTÈRES
Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle,
Chaire d'Agronomie Tropicale.

J. RISBEC
Directeur de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Défense des Cultures.

F. ROULE
Ingénieur en Chef des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef du Centre de Documentation.

B. TKATCHENKO
Maître de Recherches de Laboratoire des Services de l'Agriculture des Colonies,
Chef de la Division de Chimie Végétale.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

BULLETIN D'ABONNEMENT 1949

à L'AGRONOMIE TROPICALE

Je soussigné (raison sociale / nom et prénoms) .....

Adresse .....

Profession .....

Souscrit { a) Un abonnement d'un an à « **L'AGRONOMIE TROPICALE** »,
b) Un abonnement d'un an à la « **DOCUMENTATION ANALYTIQUE** ».

	ABONNEMENTS ANNUELS 1949		Le fascicule bimestriel
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER	1.800 francs	300 francs	325 francs

Réglement par chèque bancaire, mandat ou chèque postal, à l'ordre de la

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE

45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine)

(TRE. 00-47 et 06-73, c/c Paris 120 90)

..... le ..... 194 *Signature* :

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration et Rédaction : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. 00-47, 06-73

Volume III - 1948

NUMÉROS

9-10

SOMMAIRE

ÉTUDES ET TRAVAUX :

H. Jacques-Félix et H. Rabéchault. — Recherches sur les fibres de quelques urticacées africaines (*fin*) 451
A. Mallamaire. — La gomme parasitaire des agrumes 489
G. Bouriquet. — Les engrais chimiques et le vanillier 497
G. Bouriquet. — La germination des graines de vanillier 498

NOTES ET ACTUALITÉS 500

Plan de développement de la production agricole dans les territoires d'outre-mer, 500. — Les secteurs d'amélioration rurale en Algérie, 507. — Action des pouvoirs publics sur la tenure des terres à Porto-Rico, 514. — Compte rendu du VII[e] Congrès séricicole international et Congrès international de la soie, 519. — Bibliographie concernant les matières protéiques des riz, 524. — Comment appliquer la législation sur le contrôle du conditionnement des produits agricoles de la France d'outre-mer, 527. — Les utilisations du maïs aux Etats-Unis, 529. — Aperçus sur l'Oubangui-Chari en 1946, 530. — Pureté légale des semences potagères, 531. — Tourteaux de ricin non toxiques, 531. — Récolte du riz en 1947-1948, 532. — Les éléments d'une politique français des prix agricoles, 532. — Alimentation du bétail, 533. — Congrès rizicole de Trivandrun, 533.

DOCUMENTATION 536

Ouvrages et documents généraux, 536. — Extraits bibliographiques, 537. — Bibliographie analytique, 538.

ACTES OFFICIELS 555

Conditionnement des cafés, 555.

STATISTIQUES 559

Principaux produits agricoles et forestiers exportés des territoires d'outre-mer, 559.

	ABONNEMENTS ANNUELS		Le fascicule bimestriel
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.200 francs	200 francs	225 francs
ÉTRANGER	1.500 francs	250 francs	275 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 120.90

Cliché B. TKATCHENKO.

Vue générale des plantations de quinquina de l'Institut Pasteur à Diom (Annam).

ÉTUDES ET TRAVAUX

RECHERCHES SUR LES FIBRES DE QUELQUES URTICACÉES AFRICAINES

par **H. JACQUES-FÉLIX** et **H. RABÉCHAULT**

(Suite et fin)

ÉTUDE COMPARÉE DES FIBRES ET DES ESPÈCES

DISCUSSION DES FAITS

Nous avons, jusqu'ici, étudié successivement chacune des espèces sous leurs différents aspects. Dans une deuxième partie nous reprendrons les faits précédemment exposés pour en faire un examen comparatif et critique.

A. — LES DIFFÉRENTS TYPES ORGANIQUES DE FIBRES

Nous avons vu que l'abondance, sinon l'existence, des fibres dans les zones péricyclique et libérienne, était en corrélation, plus ou moins étroite, avec les éléments conducteurs du bois.

Autrement dit, il existe des espèces chez lesquelles le métabolisme a des zones préférentielles d'activité et provoque la formation de stèles qui se traduisent : anatomiquement par une plus grande abondance des tissus de soutien (fibres cellulosiques) et de conduction (vaisseaux du bois) de part et d'autre de la zone plus active du cambium ; et morphologiquement par les côtelures plus ou moins prononcées de la tige.

L'existence de certains types de fibres, qui prennent leur origine ailleurs que dans le péricycle, paraît n'avoir qu'une valeur systématique limitée et dépendre, pour une certaine part, des influences du milieu.

Quatre types peuvent être ainsi reconnus :

1° ***Fibres péricycliques***. — Ce sont évidemment les plus caractéristiques de la famille et elles sont constantes dans nos espèces. Elles sont les seules à intéresser le filateur et, à ce titre, nous verrons plus loin leur disposition et leur abondance dans le parenchyme cortical.

2° ***Fibres libériennes***. — Le tissu libérien différencie fréquemment des cellules fibreuses au niveau des stèles du bois. Ces fibres sont très fines, à lumen linéaire, et diversement nombreuses. Il ne semble pas qu'elles constituent un caractère systématique très stable.

Toutes les *Urera* examinées en sont pourvues. *Fleurya aestuans* n'en a pas, tandis que *F. podocarpa* en possède. Nous n'en avons pas rencontrées chez *Girardinia condensata*, mais FUGAIRON (17, p. 31) en signale chez *G. palmata*. *Laportea alatipes* n'en a pas non plus, mais d'autres espèces du genre en ont.

Parmi les Boehmeriées la diversité n'est pas moindre. *Pouzolzia andongensis* n'a que le seul type péricyclique. *Boehmeria platyphylla* ne nous a montré le type libérien que dans sa var. *nigeriana* originaire du Cameroun alors que selon nos propres examens, ayant porté sur des échantillons d'autre provenance, et selon FUGAIRON (17, p. 55) l'existence de deux types de fibres chez cette espèce de *Boehmeria* la distingue de toutes ses congénères.

3° ***Fibres médullaires.*** — Leur existence est exceptionnelle.

Deux espèces, privées par ailleurs de fibres libériennes, nous ont montré cette particularité : *Fleurya aestuans*, pour qui la chose avait été signalée dès 1879 (17, p. 30), et *Laportea alatipes* qui, par ce caractère joint à plusieurs autres, se rapproche beaucoup de *F. aestuans*.

4° ***Fibres corticales.*** — Enfin, chez *U. cameroonensis* on note la présence de quelques fibres cellulosiques dispersées dans le collenchyme cortical.

Si nous trions nos espèces selon leur anatomie caulinaire, nous obtenons un classement qui se superpose assez bien à celui de la classification naturelle. Certains caractères sont plus ou moins nets. C'est ainsi, par exemple, que *Fleurya podocarpa*, malgré sa structure stélique, a un anneau continu de fibres péricycliques. *U. cameroonensis*, dont nous venons de voir ci-dessus qu'il se distinguait par l'existence de quelques fibres dans le collenchyme cortical, se distingue encore, par une structure stélique confuse, des espèces congénères où cette structure est, au contraire, très accusée.

TABLEAU VALABLE POUR LES ESPÈCES ÉTUDIÉES.

I. **Urérées.** — Stèles peu nombreuses et distinctes ; parenchyme mou inclus dans le bois (sauf *Girardinia*).

1. *a*) 10 stèles, fibres libériennes stéliques, fibres péricycliques en anneau continu ..... *Fleurya podocarpa.*
   a) 5 stèles : voir 2.
2. *b*) pas de fibres médullaires : voir 3.
   b) fibres médullaires, pas de fibres libériennes :
   c) fibres médullaires en 5 îlots : ..... *Fleurya aestuans*
   c) fibres médullaires en îlots dispersés : ..... *Laportea alatipes*
3. *d*) pas de fibres libériennes ..... *Girardinia condensata*
   d) fibres libériennes ..... Toutes les *Urera*

II. **Boehmeriées.** — Stèles nombreuses et accolées ou éléments conducteurs diffus et pas de parenchyme mou inclus dans le bois.

e) stèles nombreuses ; fibres libériennes présentes ou non ..... *Boehmeria platyphylla*
e) vaisseaux diffus dans l'anneau du bois ; pas de fibres libériennes *Pouzolzia andongensis*

La répartition des fibres péricycliques se fait donc selon deux types principaux.

Dans la répartition stélique les fibres peuvent manquer entre les stèles ou bien y sont très rares et sont, au contraire, très nombreuses au niveau des stèles. En coupe transversale la zone fibreuse apparaît comme un croissant, où le parenchyme pectique est pratiquement inexistant.

Dans la répartition annulaire les fibres sont généralement moins denses, souvent séparées par des cellules de parenchyme ou groupées par petits faisceaux.

Pratiquement, il semble que la disposition stélique soit favorable à la commodité d'extraction sinon au rendement.

B. — STRUCTURES ET PROPRIÉTÉS COMPARÉES DES FIBRES PÉRICYCLIQUES

Les fibres des Urticacées (unicellulaires) sont essentiellement caractérisées par une longueur relativement considérable et une paroi cellulosique épaisse (*).

Les modalités de croissance en longueur et en épaisseur de telles fibres posent bien des problèmes. Nous ne les aborderons pas ici bien que leur solution expliquerait, en partie, la structure intime de la paroi cellulosique, laquelle dépend, avant tout, de la forme des éléments de constitution.

La paroi, en effet, n'est pas amorphe. Les dépôts des éléments cellulosiques, qui en assurent l'épaississement au cours de la croissance, ne se font pas anarchiquement, mais selon des règles relativement précises qui aboutissent à une architecture de la fibre.

Nous savons de la cellulose que sa molécule est formée de l'enchaînement bout à bout des molécules élémentaires, qui la composent. Cette structure linéaire primordiale impose à toute la hiérarchie des éléments une disposition de même type : des groupes plurimoléculaires mal connus (micelles, cristallites, granulés, dermatosomes, etc...) s'agrègent eux-mêmes en fibrilles appliquées en couches successives, identiques ou non, sur toute l'épaisseur.

Il eut été hors de notre propos de nous livrer ici à de longues recherches sur ce sujet suffisamment important pour accaparer des spécialistes.

Nous renvoyons pour plus ample information aux travaux français de Mangenot et Raison (**28** avec dix-huit références bibliographiques), à l'exposé, bref, mais très clair, de Chadefaud **7**, et aux différents traités généraux : **53, 54, 55, 56**. Nous nous sommes limités ici à la reconnaissance de la structure de la fibre et pour atteindre cet objectif nous avons mis en œuvre les différents procédés en usage : examen microscopique en lumière normale, en lumière ultraviolette et en lumière polarisée, de fibres natives et blanchies, de fibres triturées et de fibres gonflées par des solvants ou traitées par l'iode.

I. — Morphologie élémentaire

Nous devons tout d'abord préciser ce que nous entendons par fibre : une seule cellule, plus ou moins longue, pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres, à paroi cellulosique, totalement et seulement débarrassée des membranes ne lui appartenant pas organiquement.

Une fibre que nous arrachons d'un tissu parenchymateux péricyclique, entraîne avec elle les cellules voisines moins résistantes. Et si nous lui faisons subir un dégommage (**) insuffisant les parois des dites cellules resteront encore adhérentes de sorte qu'en coupe transversale nous aurons : *a*) la membrane pecto-cellulosique de la cellule du parenchyme ; *b*) la lamelle moyenne intercellulaire ; *c*) la membrane pecto-cellulosique de la fibre (paroi primaire), homologue de la membrane

(*) Les fibres les plus courtes observées sur notre matériel sont celles de *Pouzolzia* avec une moyenne de 10 à 20 mm.

(**) Le dégommage est l'opération industrielle ou de laboratoire par laquelle les lanières (écorce *sensu lato*) sont traitées par des solvants des matières pectiques pour libérer les fibres du tissu qui les enrobe. Pour cette question, voir « Le dégommage chimique de la ramie » par Bui-Xuan-Nhuan et Jean Lavollay, Paris, 1945, et, en note infrapaginale (p. 346), le procédé employé par nous.

de la cellule du parenchyme ; *d)* la paroi cellulosique de la fibre, plus ou moins épaisse et apparemment stratifiée ou non.

En fait, membranes pecto-cellulosiques et lamelle moyenne ne sont pas respectivement discernables en de tels cas par les moyens ordinaires. C'est leur ensemble que nous avons représenté à la fig. H de la pl. 4 sous forme d'une membrane relativement épaisse et finement hachurée.

Ces mêmes membranes restent toujours confondues, mais sont plus minces et plus faciles à distinguer des parois secondaires épaissies qu'elles séparent dans le cas de tissus différenciés : collenchyme, bois, faisceaux fibreux.

Le dégommage correct d'une fibre doit donc enlever tout ce qui est extérieur à sa paroi primaire (seulement la lamelle moyenne dans le cas de fibres accolées), mais respecter celle-ci. Les fibres se présentent alors (en transversale) comme dans les fig. I. J. K. de la pl. 4 où la membrane est représentée par le trait extérieur qui s'individualise au niveau des fissures.

A. — Examen microscopique de fibres natives (Pl. 11).

Sans préjuger des révélations, qui nous seront apportées par des investigations plus complètes, ce premier examen, dont les résultats ont été notés pour chacune des espèces, nous permet de reconnaître une structure fibrillaire et stratifiée à la paroi cellulosique.

1° *Aspect fibrillaire.* — En lumière ordinaire les fibres livrent déjà quelques détails de leur structure surtout par les accidents de celle-ci que sont les fissures plus ou moins béantes orientées longitudinalement à l'axe ou en spirale peu accentuée.

Sur certaines espèces comme les *Fleurya* on voit qu'à la fissuration s'ajoutent des stries très serrées, plus nettement hélicoïdales que les fissures et qui dénoncent déjà, sans aucun doute, la structure fibrillaire de ces fibres.

Mais un important progrès est réalisé quand, de préférence à la lumière du jour, on a recours à des rayons ultra-violets de courte longueur d'onde et, mieux encore, à la lumière polarisée ou à une combinaison de ces deux procédés.

La polarisation, qui met à profit l'anisotropie des éléments cellulosiques, montre parfaitement l'alignement fibrillaire de ceux-ci et aussi parfois les accidents qui surviennent dans leur arrangement.

La nature fibrillaire superficielle se reconnaît avec plus ou moins de netteté sur toutes nos fibres. Les deux espèces de *Fleurya* (*F. aestuans* en particulier) et *Laportea alatipes* sont les plus fibrillaires. Les *Urera cordifolia* et *U. sp. n° 5* le sont moins, mais encore visiblement, tandis que *U. Thonneri* et *U. cameroonensis* le sont fort peu. Cette structure est également peu visible sur *Girardinia condensata*, *Boehmeria platyphylla* et *Pouzolzia andongensis*.

Nous avons toujours reconnu une torsion hélicoïdale aux stries fibrillaires. Le sens de l'hélice est constamment à droite. La période, toujours très faible, ne peut être déterminée avec précision, elle varie non seulement avec les espèces, mais aussi selon l'hygroscopicité de la fibre examinée. Nous avons souvent noté des angles de 4 à 10°.

La fissuration n'est pas un caractère accidentel de la striation fibrillaire superficielle, mais, comme nous le verrons mieux par la suite, elle se situe sur un plan sous-jacent au plan fibrillaire hélicoïdal. C'est ainsi que l'on peut voir les fibrilles passer au-dessus des fissures, dont l'angle de torsion est toujours beaucoup plus aigu et souvent voisin de zéro (voir fig. *a*, pl. 11).

2° *Plis de flexion et fractures transversales.* — Pour plusieurs de nos fibres nous avons signalé l'existence d'anomalies, superficielles ou profondes, annulaires ou partielles, qui affectent la régularité de leur paroi cellulosique.

Les brusques modifications de l'illumination au niveau de ces accidents dénotent : ou des

PLANCHE 11. — **Fibres en lumière polarisée** (× 300).

De gauche à droite et de haut en bas : *Fleurya aestuans. F. podocarpa. Girardinia condensata. Laportea alatipes. Urera cordifolia. U. sp. n° 5. U. cameroonensis. U. oblongifolia. U. Thonneri. Pouzolzia andongensis. Boehmeria nivea. Boehmeria platyphylla.*

troubles profonds dans l'agencement des molécules cellulosiques, avec des sens divers et anarchiques de leurs orientations (nœuds des fig. F pl. 8 et C pl. 9) ; ou des ruptures de fibrilles (fracture des fig. J et K de la pl. 11).

Ce sont ces accidents, dont il existe en fait des formes multiples n'ayant pas toutes la même signification, qui sont généralement désignés sous le nom de *plis de flexion*. On peut en provoquer mécaniquement de similaires par pliure ou contusion des fibres,

3° *Aspect stratifié.* — Par les différences d'orientation des stries fibrillaires et des fissures sous-jacentes nous pouvons déjà déduire l'existence de deux strates au moins dans la paroi cellulosique.

En fait, la première strate fibrillaire est fort peu épaisse et la reconnaissance de la paroi sous-jacente fissurée ne permet en rien de préjuger du nombre des strates, qui la constituent.

L'examen par transparence de la fibre, et plus commodément l'examen en coupe transversale, conduisent à une autre constatation : un clivage circulaire scinde généralement l'épaisseur de la paroi en deux anneaux concentriques plus ou moins distincts et sensiblement égaux.

Ce sont les *Fleurya* qui présentent le plus nettement cette particularité.

Le clivage est plus ou moins ténu chez les *Urera* et on ne le voit pas du tout chez *U. Thonneri* et *Laportea alatipes* (paroi mince).

Chez *Pouzolzia andongensis* les couches sont généralement assez confuses, mais souvent en nombre supérieur à deux.

Nous interprétons cette interruption de la paroi cellulosique comme étant due à un dépôt pectique intercalaire : les réactions de la pectine nous l'indiquent et les dégommages de coupes transversales nous le confirment en favorisant le décollement des couches.

Bailey et Kerr (2), ont reconnu que la disposition en plusieurs couches facilement distinctes et séparées par des dépôts ou imprégnations non cellulosiques était fréquente chez les fibres, ligneuses ou non, des nombreuses plantes tropicales étudiées par eux.

Comme d'autres investigations vont nous l'apprendre, chacun de ces tubes concentriques comporte un nombre indéterminé de strates élémentaires. Il reste à savoir si cette interruption dans le dépôt cellulosique est un caractère intrinsèque, lié à l'espèce, ou s'il n'est qu'une simple conséquence des conditions écologiques auxquelles la plante est soumise.

Fig. 12. — Fibres de *Fleurya aestuans* désagrégées en fibrilles.

B. — Examen des fibres fortement dégommées et triturées

Puisque les fibres se montrent édifiées de fractions optiquement décelables on peut tenter de les résoudre en ces éléments subordonnés.

Ce sont les fibres de structure fibrillaire bien évidente qui se prêtent le mieux à l'opération.

Un dégommage prolongé ou de concentration élevée peut suffire sur les fibres de *Fleurya æstuans* et en libérer les fibrilles (fig. 12).

Sur les autres espèces, le dégommage doit être suivi de dilacérations aux aiguilles et, parfois même, comme pour certains *Urera*, d'une trituration énergique au mortier.

C. — Examen microscopique des fibres gonflées dans le réactif de Schweizer

Nous renvoyons aux travaux déjà cités de Mangenot et de ses collaborateurs (27, 28, 42), pour l'historique et l'emploi de ces méthodes d'investigation basées sur le gonflement des fibres dans les solvants et hydrolysants de la cellulose.

L'acide iodhydrique, préconisé par Mangenot, ne nous a pas donné satisfaction. Probablement à défaut d'une mise au point que nous n'avons pas poursuivie, nous l'avons jugé dépourvu de pouvoir pénétrant et ses attaques restent localisées sur les extrémités des fragments et déchirures latérales.

Malgré tout l'intérêt qu'il comporte nous n'avons pas davantage utilisé le procédé de la nitration préalable et du gonflement dans un solvant de la nitrocellulose.

Nous ne nous sommes donc servi, pour nos brèves recherches, que du classique réactif de Schweizer appliqué sur fibres natives et fibres blanchies.

1. *Observations des faits*

Pour éviter les répétitions auxquelles nous conduirait la communauté de structure de nos fibres nous ne décrirons qu'une ou deux fibres typiques et ferons ensuite les rectifications de détail pour les autres.

a) Gonflement d'*Urera cordifolia*. *Apparition des figures* (fig. 13). — La longueur et la grosseur de cette fibre la rendent d'un maniement facile pour ces expériences.

Traitée au rouge de ruthénium elle acquiert une belle teinte rose qu'elle semble perdre dès que le réactif est à son contact. Les fissures cependant restent roses ce qui indique que la membrane, sensible au colorant, les recouvre et n'est visible qu'à leur niveau.

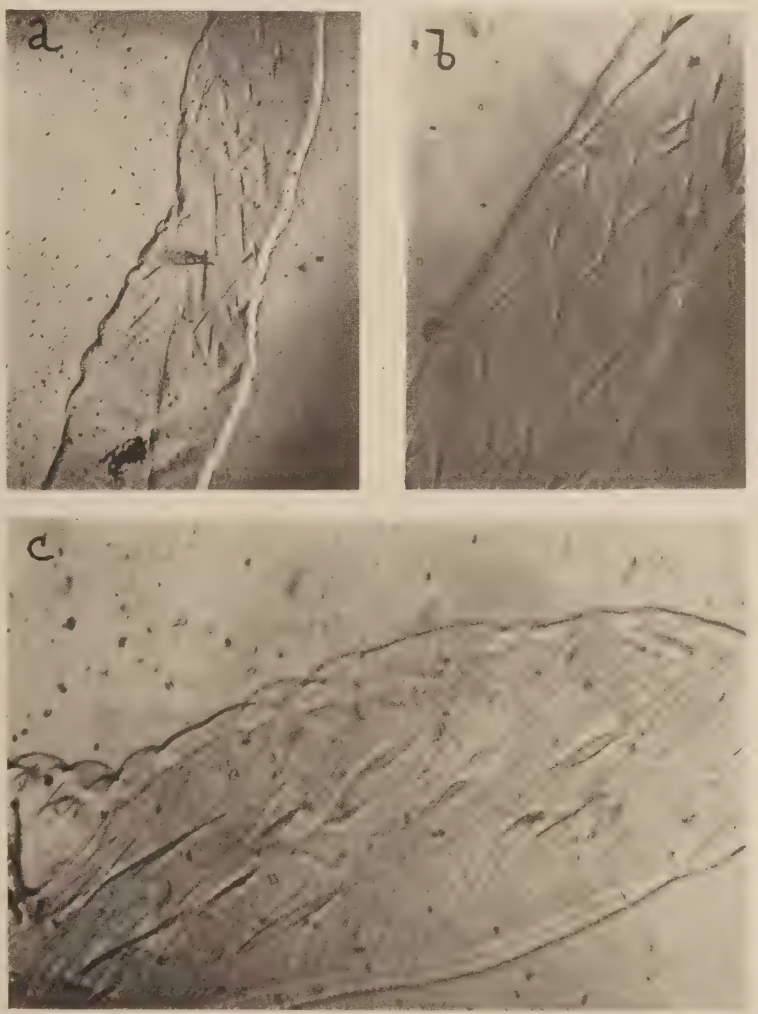


Fig. 13. — Fibres d'*Urera cordifolia* gonflées dans le Schweizer. On voit sur ces figures les anneaux transversaux et les fibrilles hélicoïdales (*a* × 50, *b* et *c* × 100).

Le réactif envahit lentement la fibre et doit être renouvelé plusieurs fois pour obtenir un gonflement suffisant.

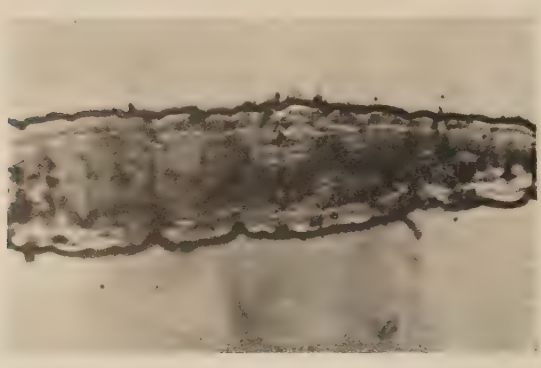


Fig. 14. — Fibre de *Girardinia condensata* gonflée dans le Schweizer. Les anneaux cellulosiques provoquent des constrictions passagères, les fibrilles sont peu visibles et peu tordues (× 100).

Celui-ci se produit uniformément et s'accompagne d'un net raccourcissement de la longueur. Cette double modification se remarque aussitôt sur les fissures : de plus ou moins allongées et étroites qu'elles étaient, elles se raccourcissent, s'élargissent et prennent la forme de boutonnières ; de plus, leur angle de torsion augmente notablement.

A mesure que se poursuit le gonflement, les fibrilles hélicoïdales apparaissent : fines, régulières, homogènes, elles forment une belle striation très serrée, tordue à droite, avec un angle plus élevé que celui observé sur fibre intacte en lumière polarisée.

L'augmentation du diamètre est due, peut-être aussi, à l'aplatissement de la fibre. De fait, si son aspect général est vitreux avec un ton bleuâtre, elle devient cependant transparente et les fissures de l'autre face, ainsi que le retour des fibrilles hélicoïdales, deviennent visibles pour une légère modification de la mise au point.

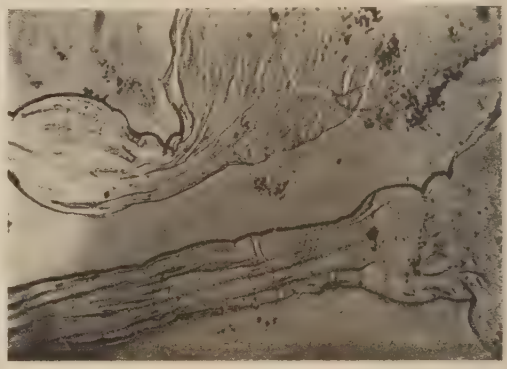


Fig. 15. — Fibre de *Laportea alatipes* gonflée dans le Schweizer. La partie peu gonflée montre encore les fissures longitudinales et les fractures transversales ; on voit que les fibrilles sont subparallèles à l'axe (× 100).

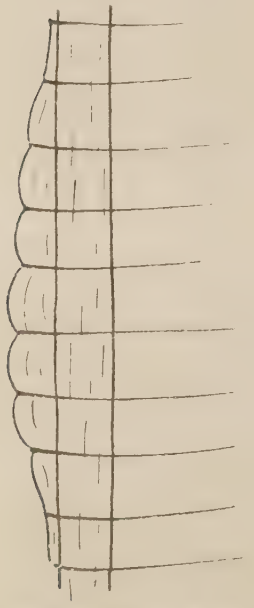


Fig. 16. — Paroi d'une fibre d'*Urera cameroonensis* gonflée dans le Schweizer. La strate fibrillaire est en gelée et forme des bourrelets entre les anneaux cellulosiques (schéma).

C'est vers la fin du gonflement qu'on aperçoit de nouveaux détails. Des traits strictement rectilignes et perpendiculaires à l'axe, très réfringents, apparaissent à intervalles réguliers. Ils ne sont pas tous également visibles de sorte qu'ils sont souvent, en fait, plus nombreux et plus serrés qu'en apparence.

Une fibre tendue ne se dissout pas. Avec l'espoir d'obtenir une rupture naturelle par la force de traction d'une fibre plongée sous tension dans un solvant, nous avons collé les deux extrémités d'une fibre d'*U. cordifolia* à l'extérieur de la lamelle et l'avons baignée dans le Schweizer. Quelle que soit la durée de l'immersion, la qualité du solvant que l'on peut renouveler plusieurs fois, il n'y a aucun gonflement de la fibre. Comme une pièce de tissu fortement tordue ne s'imbibe pas du liquide, dans lequel elle est plongée, la fibre ainsi tendue ne se laisse pas pénétrer par le solvant et n'est pas attaquée par lui. Que l'on supprime la tension et le gonflement commence aussitôt. La réaction de Vétillart faite dans ces mêmes conditions donne aussi des effets curieux. L'attaque est ralentie et

la cellulose diffuse avec la teinte brune de l'iode *sans bleuir*.

Nombre et épaisseur des strates. — L'épaisseur totale de la paroi, acquise par le gonflement, peut être appréciée par ce fait que la zone médiane, qui correspond à la place occupée par le lumen, est transparente tandis que les bords, où la paroi est vue sur son épaisseur, sont opaques.

Une première remarque est que l'élargissement de la fibre par gonflement ne modifie guère le rapport des diamètres intérieurs et extérieurs. En effet, tandis que la largeur totale peut passer de 1 à plus de 2, l'épaisseur de la paroi passe seulement de 1 à 1,2 et 1,5 au maximum (*). Mieux que par un épaississement radial on comprend que cette dilatation tangentielle exige d'être compensée par une forte contraction longitudinale.

Souvent la paroi paraît homogène sur toute son épaisseur. Mais on peut reconnaître parfois une couche externe gonflée et feuilletée en trois à quatre strates tandis que la couche interne reste homogène, d'aspect vitreux et peu gonflée.

Nous pouvons maintenant assigner la position relative des différentes strates dont nous avons reconnu les images :

1° La strate superficielle est manifestement celle qui porte les anneaux réfringents. On le reconnaît à ce que ces ornements atteignent indiscutablement les bords de la paroi.

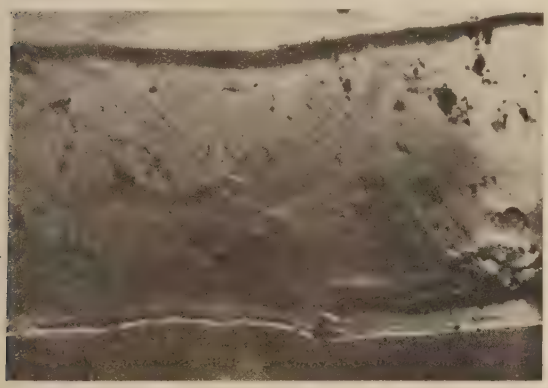


Fig. 18. — Fibre d'*Urera Thonneri* gonflée dans le Schweizer.
On ne voit ici que les fibrilles hélicoïdales (×100).

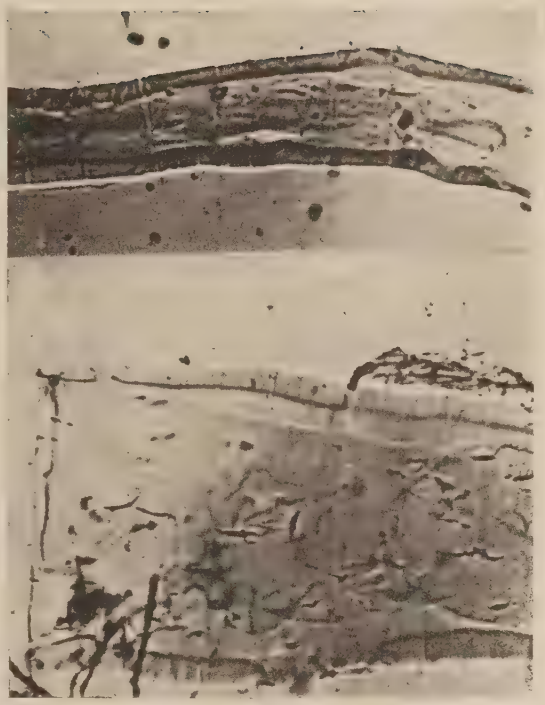


Fig. 17. — Fibres d'*Urera cameroonensis* gonflées dans le Schweizer. Deux strates de gonflement : en haut, les anneaux cellulosiques qui commencent à apparaître ; en bas, on voit le dépôt protoplasmique par transparence s'échapper par la cassure dont on remarque la netteté ; les fibrilles hélicoïdales sont trop ténues pour être visibles ici (× 100).

2° Les fibrilles hélicoïdales se situent sur un plan immédiatement inférieur.

Nous supposons qu'elles peuvent être représentées par les trois ou quatre strates feuilletées superficielles.

3° Enfin, la couche fissurée est la plus interne de celles que l'on peut reconnaître à leurs figures, elle occuperait toute la partie homogène de la paroi.

b) Gonflement des autres fibres. — Exception faite de *Boehmeria platyphylla*, dont nous ferons un examen particulier, toutes nos autres fibres développent, à quelques détails près, le même processus de figures par le

(*) Il est juste aussi de noter que la fibre étant à plat la paroi doit moins gonfler sur ses petites courbures.

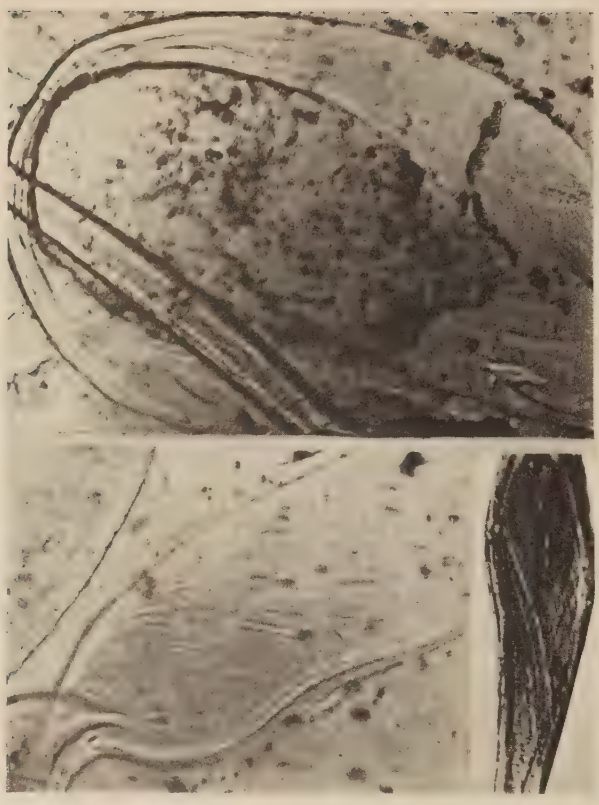


FIG. 19. — Fibres de *Pouzolzia andongensis* gonflées dans le Schweizer. En bas, à droite, apparition des fibrilles hélicoïdales ; à gauche, gonflement plus avancé et apparition des anneaux transversaux (× 100).

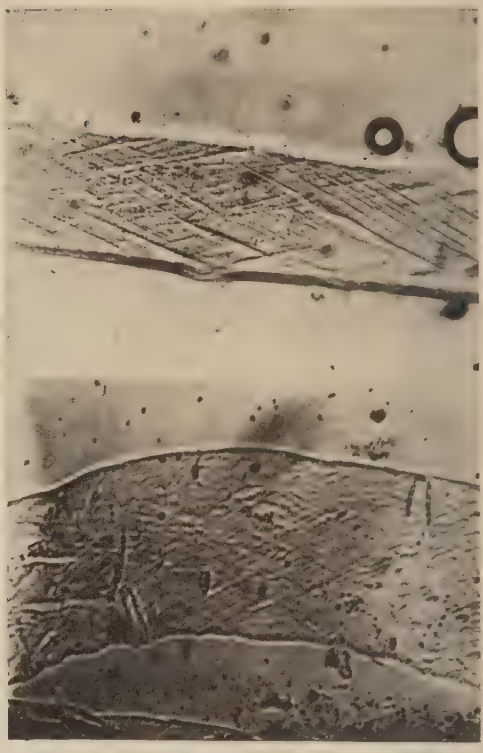


FIG. 20. — Fibres de *Fleurya aestuans* gonflées dans le Schweizer. En haut, les fibrilles hélicoïdales sont très nettes et les anneaux cellulosiques apparaissent ; en bas, l'angle de torsion des fibrilles est plus grand mais celles-ci s'estompent et les anneaux cellulosiques ont disparu (× 100).

gonflement. Mais elles sont plus labiles et certaines, comme *Laportea alatipes* et *Girardinia condensata*, exigent des précautions pour en ralentir la dissolution. Les fibrilles hélicoïdales, chez ces deux espèces, restent très allongées. Les stries transversales sont nettes chez *Girardinia* (fig. 14), mais à peine visibles chez *Laportea* (fig. 15). Les autres *Urera*, lignifiées ou non, ne s'écartent pas du schéma général : chez *Urera cameroonensis* les strates cellulosiques les plus externes peuvent gonfler assez fortement dans le sens radial, distendre la paroi primaire rose et provoquer de minuscules bourrelets entre les stries annulaires (fig. 16). Les fibrilles hélicoïdales sont extrêmement ténues et seulement visibles sous forme de fines stries (non visibles sur la fig. 17).

Chez *U. Thonneri* (fig. 18) ce sont les stries annulaires qui ne sont parfois visibles qu'en ultra-

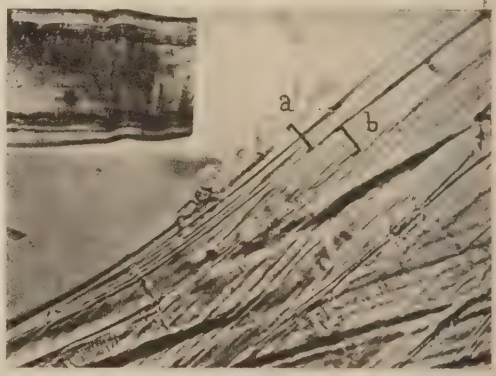


FIG. 21. — Paroi stratifiée de *Fleurya* ; en haut, à gauche : *F. podocarpa* (× 200) gonflée partiellement dans le Schweizer et colorée au lugol ; on voit sept couches distinctes ; en bas : de *F. aestuans* (× 100) gonflée dans le Schweizer sans coloration ; on voit une première couche stratifiée *a* et une couche homogène *b* ; sur la partie médiane les fibrilles hélicoïdales et les fissures.

violet. Les stries fibrillaires sont également très ténues et dénotent une grande homogénéité de structure. La paroi présente une zone extérieure stratifiée et une zone intérieure homogène.

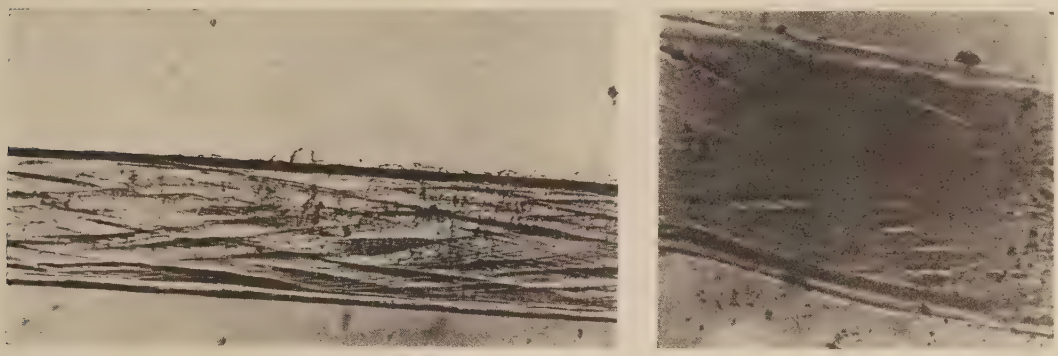


Fig. 22. — Fibres de *Fleurya aestuans* gonflées dans le Schweizer. Deux strates de gonflement : à droite, les anneaux cellulosiques sont apparus et l'on distingue aussi (en bas) les strates de la paroi (×100).

Pouzolzia andongensis (fig. 19) offre un gonflement considérable et de bonnes images des structures décrites :

Les *Fleurya* donnent également de belles images de gonflement et aussi de bons détails sur la stratification des parois.

Chez *F. podocarpa* (fig. 20), les stries annulaires, d'abord visibles au début du gonflement, ne le sont ensuite qu'en ultra-violet où elles apparaissent très ténues et très serrées ; les fibrilles hélicoïdales passent d'abord par un stade de grande netteté, puis leur angle de torsion augmente et elles s'estompent sur la fin du gonflement.

On peut compter sept strates dans l'épaisseur de la paroi. Si après un gonflement ménagé on remplace sous lamelle le Schweizer épongé par du lugol, on obtient une bonne différenciation de ces strates (fig. 21).

F. aestuans montre bien les stries annulaires, les fibrilles hélicoïdales et les strates (fig. 22). Sur l'épaisseur de la paroi on remarque une première strate mince et colorée en rose, puis une série de feuillets alternativement clairs et sombres, et enfin, la deuxième moitié de la paroi homogène et vitreuse (fig. 21).

Des expériences de gonflement sur coupes transversales sont instructives. Les fibres étant incluses dans les

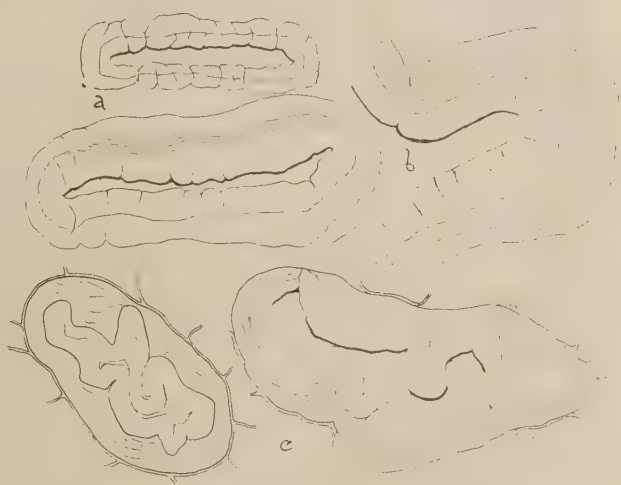


Fig. 23. — Coupes transversales de fibres de *Fleurya aestuans* gonflées dans le Schweizer : *a*) deux strates de gonflement d'une même fibre ; *b*) gonflement d'une fibre libérée du tissu pectique ; *c*) gonflement de deux fibres incluses dans le tissu (× 300).

alvéoles pectiques font éclater celles-ci ou se détendent vers le lumen qu'elles obstruent rapidement. Les deux couches gonflent différemment. La couche externe tend à s'épaissir radialement et à se feuilleter en strates concentriques nombreuses, qui effacent les fissures radiales ; la couche interne, au contraire, ne s'épaissit guère, conserve longtemps ses fissures radiales mais se dilate tangentiellement et doit décrire des circonvolutions pour trouver place. Si les fibres sont libérées de leur gangue pectique la couche interne repousse, de sa couronne peu épaissie mais détendue, la couche externe stratifiée (fig. 23).

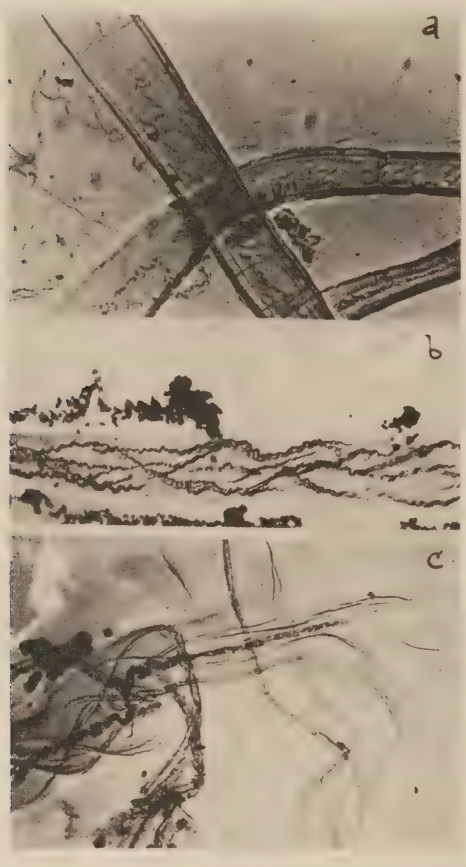


Fig. 24. — Fibres de *Boehmeria platyphylla* gonflées dans le Schweizer : *a*) on voit apparaître sur la fibre subverticale les lignes réfringentes de la strate interne ; *b*) les fibrilles internes très réfringentes se segmentent ; *c*) les segments fibrillaires persistent quelque temps encore dans la gelée ; sur la fibre verticale totalement gélifiée on voit au centre le cordon de dépôts pectiques et à gauche les vestiges des fibrilles hélicoïdales (× 100).

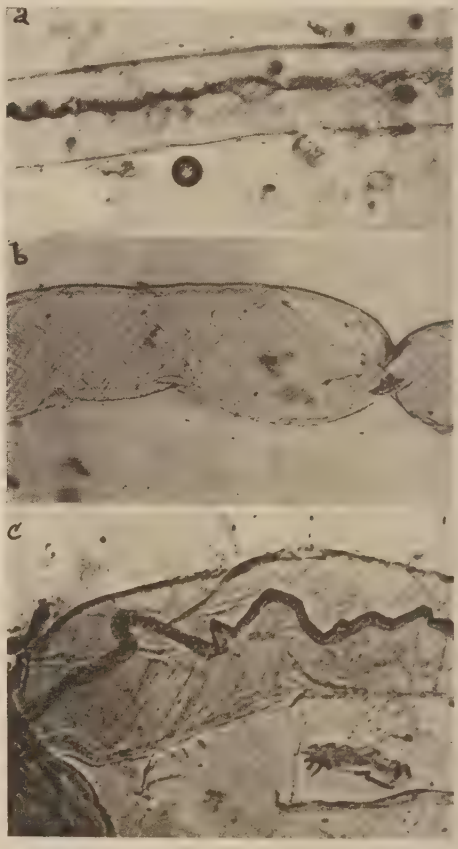


Fig. 25. — Fibres de *Boehmeria platyphylla* gonflées dans le Schweizer et ne présentant pas d'hélice fibrillaire interne : *a* et *c*) deux stades de gonflement de fibres de l'espèce type ; *b*) fibre d'une variété cultivée à la S. T. A. T. (× 100).

c) Gonflement de *Boehmeria platyphylla* (fig. 24 et 25). — L'attaque par le Schweizer fait des progrès rapides et donne, quand elle part d'extrémités libres, des formes en cônes très allongés.

Tout d'abord, la paroi paraît se scinder en couches parallèles ; la première reste transparente et laisse voir la teinte superficielle du rouge de ruthénium, la couche suivante prend vite une teinte

bleue fortement réfringente et s'écarte rapidement du cordon protoplasmique du lumen nettement coloré par le rouge de ruthénium.

La gélatinisation se poursuivant, les fibrilles hélicoïdales ayant un angle de torsion assez élevé passent, selon le schéma connu, sous les stries annulaires d'apparition ultérieure.

Simultanément à l'apparition de ces détails, d'importantes modifications se produisent en profondeur. La couche interne se plisse fortement en accordéon, sa réfringence augmente et son opacité la matérialise également sur la partie médiane de la fibre dont cesse la transparence. Elle se résoud aussitôt en fibrilles hélicoïdales tordues à gauche sous un angle assez faible.

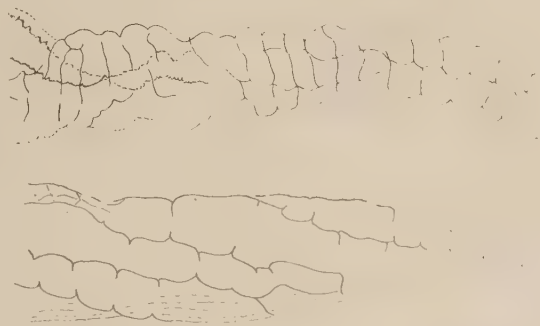


Fig. 26. — Fibres de *Fleurya podocarpa* gonflées dans le Schweizer après un dégommage insuffisant (schéma × 100).

Ces fibrilles grossières, d'abord embrouillées, se segmentent bientôt en éléments vermiculaires de longueurs sensiblement égales qui résistent encore longtemps dans la gelée. Sur les bords de celle-ci on reconnaît aussi les traces des fibrilles hélicoïdales externes tandis que les anneaux transversaux disparaissent tôt.

Quant à la limite interne de la paroi cellulosique elle devient très confuse après dispersion des fibrilles.

On peut estimer toutefois qu'elle est représentée par la gaîne pectique vivement colorée par le rouge de ruthénium ; elle se détend fort peu et reste isolée au centre des figures.

d) Figures anormales. — Toutes nos fibres d'Urticacées sont donc caractérisées par un gonflement uniforme sans ces formations de bourrelets en « colliers de perles », classiques chez le poil de coton, les fibres de lin et de la plupart des monocotylédones.

Chaque fois que dans nos préparations de telles figures semblaient se produire, il s'agissait de simulations dont l'interprétation facile dissipe aussitôt l'équivoque.

Les sources de ces « contrefaçons » sont dans un dégommage insuffisant ou un vrillage exagéré.

Une fibre insuffisamment dégommée peut conserver sur sa paroi primaire la pellicule de la lamelle moyenne, pellicule renforcée selon les lignes de jonction des cellules parenchymateuses disparues. Comme ces cellules, dans le tissu, sont régulièrement disposées en hélice tout au long de la fibre, il s'ensuit aussi une même régularité du reliquat pectique sous forme de spires plus ou moins nettes, qui ne doivent pas être considérées comme appartenant à la fibre.

Fig. 27. — Fibre de *Boehmeria platyphylla* gonflées dans le Schweizer. Des anneaux pectiques ont provoqué un « collier de perles » accidentel (× 100).

A partir de tels objets, on peut obtenir des images comme celles que nous donnons à la figure 26 ou même plus trompeuses.

Un cas plus curieux peut survenir avec des fibres sur lesquelles un brossage a provoqué la formation de petits anneaux pectiques. Ces petits anneaux sont réguliers et peuvent être assez rapprochés. Naturellement ils sont très visibles en exa-

men ordinaire préalable et les chapelets, qui en sont la conséquence, sont parfaitement prévisibles. Nous avons observé ce fait sur *Boehmeria platyphylla* (fig. 27) et *Laportea alatipes*.

Enfin, si l'on attaque par le Schweizer une fibre sèche sous lamelle et fortement vrillée, les torsions réalisent des constrictions où le gonflement ne peut se produire. Ces torsions exagèrent surtout l'angle apparent des fibrilles hélicoïdales et peuvent donner l'illusion d'une inversion de leur sens en montrant simultanément sur le même plan, comme se faisant suite, les spires en vision directe et les spires en transparence de la même face controversée.

e) Fibres blanchies. — Un blanchiment d'une heure dans l'hypochlorite de soude avant action du Schweizer ne nous a apporté des modifications que pour *Boehmeria platyphylla*.

On n'aperçoit plus alors sur les fibres gonflées de cette espèce cette remarquable spire intérieure très réfringente et la désagrégation des fibrilles est confuse.

Par ailleurs, sur les autres fibres, cette opération ne supprime pas l'apparition des stries annulaires superficielles ni celles des fibrilles hélicoïdales sous-jacentes. Il y a seulement une digestion plus rapide de ces figures par les solvants.

2. *Interprétation des faits*

Compte tenu des réserves qui sont à faire quant aux altérations que le gonflement peut faire subir à la morphologie de la fibre tout en la dévoilant nous pouvons exposer comment nous concevons celle de notre matériel.

a) Paroi primaire. — Pour nous, cette membrane est celle qui est ornée d'anneaux réfringents.

Cette couche extrêmement mince reçoit du rouge de ruthénium une teinte très faible qui n'est sensible qu'au-dessus des fissures. Ailleurs elle s'éteint sur le fond bleu de la paroi. Il s'agit donc d'une membrane pectocellulosique superficielle.

Nous n'avons jamais rien trouvé à l'extérieur de cette membrane qui ne soit manifestement étranger à la fibre. Les spirales relativement grossières et fortement colorées par le rouge de ruthénium que Mangenot et Raison signalent comme occasionnelles sur la ramie (28, p. 70) évoquent pour nous un reliquat de la lamelle moyenne.

Plus ou moins évidente selon que les anneaux qui la matérialisent sont plus ou moins visibles cette membrane est constante sur toutes les fibres de toutes nos espèces, le blanchiment l'atténue sans la détruire.

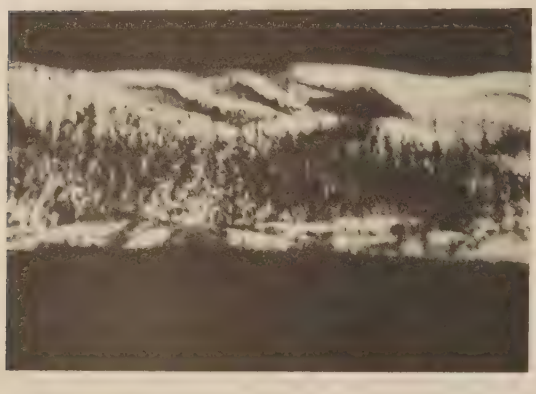


Fig. 28. — Fibres d'*Urera cordifolia* partiellement gonflées dans le Schweizer et prises en lumière polarisée. Les granulations des anneaux cellulosiques de la paroi primaire illuminent normalement tandis que les plages pectiques sont obscures (× 300 environ).

Relativement peu soluble dans le Schweizer elle continue d'envelopper la gelée cellulosique.

Contrairement à ce qui se passe chez les fibres à « colliers de perles » cette membrane se détend avec tout l'ensemble sans déterminer de constrictions.

Les anneaux réfringents sont des épaississements cellulosiques, qui font de cette paroi l'homologue de celle des vaisseaux annelés. Leur cellulose est résistante au Schweizer et est la cause de leur apparition tardive, mais prolongée dans les figures. En de certaines conditions on les voit nettement en relief alors qu'autour d'eux la gelée cellulosique est

affaissée. S'ils sont examinés en lumière polarisée, avant destruction totale, on constate qu'ils ne sont pas homogènes, mais formés de granules oblongs relativement grossiers alignés côte à côte (fig. 28).

Ils se détendent parfois un peu moins que l'ensemble et déterminent de faibles bourrelets (fig. 15 et 16).

Quand le gonflement n'est que partiel et que la cellulose polarise encore, ces anneaux s'illuminent régulièrement et ne montrent aucun des désordres que les fractures et plis de flexion montrent dans les mêmes conditions d'examen.

Ces dernières anomalies peuvent conduire à la formation passagère de bourrelets, dont la signification est inverse de celle des anneaux cellulosiques. Ici, c'est l'absence de matière cellulosique et la multiplicité des sens de l'orientation micellaire sur les bords de la fracture qui donnent un retard localisé dans le gonflement.

La rigoureuse régularité de ces ornements structuraux ne permet pas de les confondre avec les accidents ci-dessus et nous nous séparons nettement sur ce point de l'opinion de Mangenot et Raison (**28**, p. 69).

Le fait que cette membrane annelée se détend et se contracte dans les mêmes sens que la paroi secondaire implique une identité approximative de leur orientation micellaire.

On peut admettre que dans les fibres « à colliers de perles » la paroi primaire est constituée de fibrilles spiralées se croisant, à 90° ou presque, avec les fibrilles de la paroi secondaire.

L'orientation des fibrilles étant déterminée par celle des micelles il y a contradiction dans les sens de gonflement par suite de cette opposition d'orientation et formation des chapelets selon la théorie de Bailey et Kerr (**21**) (*).

On peut imaginer que dans ce cas, au cours de la croissance, les dépôts se font uniquement par apposition, poursuivent indéfiniment l'allongement des fibrilles qui décrivent des spires non fermées et portent immédiatement la surface de la paroi primaire à sa dimension définitive.

On peut supposer, au contraire, que la paroi primaire de nos fibres serait édifiée par le dépôt de micelles alignées selon l'axe de la fibre en travées annulaires successives. Des apports par intussusception assureraient l'extension de la fibre à sa dimension définitive avant l'apparition de sa paroi secondaire.

A intervalles variables selon les espèces ces dépôts en cercles fermés seraient plus épais et de cellulose pure pour constituer des anneaux, différents eux-mêmes dans leur largeur et leur épaisseur selon les espèces.

Sur *Urera cordifolia* la largeur des intervalles est environ de deux fois celle des anneaux.

b) Paroi secondaire. — Les détails révélés par le gonflement sont plutôt d'ordre structural que morphologique.

Toutefois, la strate se situant immédiatement au-dessous de la paroi primaire est constamment figurée par des fibrilles hélicoïdales.

Cette strate est reconnue sur toutes les fibres de toutes nos espèces, elle est révélée par gonflement normal, y compris sur la ramie, sans que soit nécessaire le procédé de la nitration (fig. 29) (**).

Ces fibrilles sont relativement résistantes au solvant et restent longtemps visibles sur la surface de la gelée amorphe.

(*) La théorie fondamentale de Bailey et Kerr, basée surtout sur la polarisation, est heureusement complétée par la notion, introduite par Mangenot et Raison **28**, de « l'existence de celluloses inégalement résistantes aux gélatinisants ».

(**) Mangenot et Raison n'ont reconnu cette structure de la ramie que sur matériel trinitré et gonflé dans la cyclopentanone diluée par l'hexane ou par l'huile de ricin (**28**, p. 70).

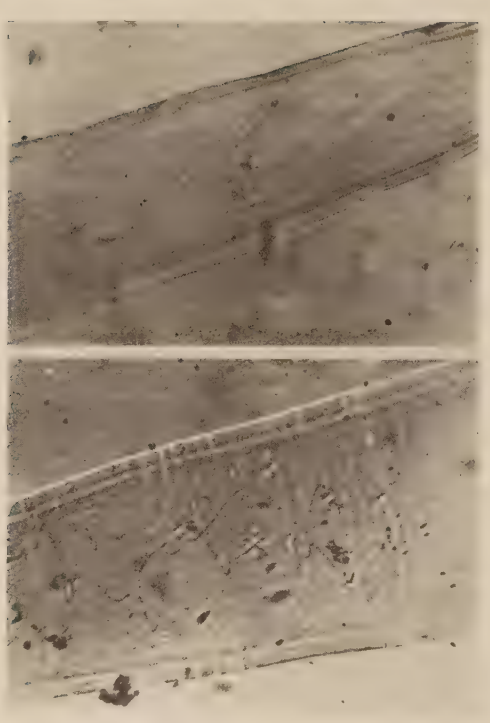


Fig. 29. — Fibre de ramie blanche gonflée dans le Schweizer. En haut, les fibrilles hélicoïdales apparaissent ; en bas, elles sont plus nettes et les anneaux cellulosiques sont visibles ; dans les deux cas on reconnaît deux couches dans la paroi (× 100).

Leur angle de torsion est pratiquement nul chez deux espèces (*Girardinia* et *Laportea*) et plus accentué chez les autres.

Ces fibrilles sont encore insuffisamment torsadées relativement aux couches sous-jacentes et insuffisamment résistantes au solvant pour déterminer des chapelets. Elles peuvent tout au plus provoquer de maigres bourrelets (fig. 13).

Pour certaines espèces cette structure paraît se répéter sur toute l'épaisseur de la paroi (*Laportea*, *Pouzolzia*). Pour d'autres, elle recouvre des strates beaucoup plus homogènes, dont l'alignement fibrillaire est révélé par les fissures. L'angle de cet alignement se rapproche progressivement de zéro en allant vers les strates profondes.

Nous pouvons probablement étendre à ces fibres hétérogènes dans leur épaisseur, les remarques faites sur un examen transversal de *Fleurya aestuans* et dont nous pouvions conclure que ces couches distinctes gonflaient différemment.

Les strates externes hélicoïdales se détendraient moins dans le sens tangentiel que les strates internes. Cette différence doit être d'autant plus accentuée que l'angle de torsion des hélices est plus grand et s'explique par le fait que l'extension tangentielle n'est pas la somme des extensions latérales absolues de chacune des micelles cellulosiques, mais seulement de la projection de ces extensions sur le plan tangentiel.

Enfin, *B. platyphylla* offre un cas exceptionnel dans la série. La couche profonde possède trois particularités : elle est figurée par le gonflement ; l'hélice est fortement tordue à gauche, c'est-à-dire en sens contraire de la strate superficielle ; elle est résistante au solvant.

Cette dernière particularité est la cause probable de leur plissement : les couches homogènes qui les enveloppent se contractent plus vite et leur imposent ces replis.

Les fibrilles sont toujours des éléments de plus grande résistance au solvant.

Nos recherches ne sont pas descendues jusqu'à l'élément cellulosique et nous n'avons pas d'opinion sur la théorie de Farr selon laquelle des granules cellulosiques seraient liées par un ciment.

A l'échelle fibrillaire, Mangenot et Raison acceptent l'idée « d'une matière interstitielle très facilement gonflable, unissant des fibrilles labiles ou résistantes. »

Notre conception est quelque peu différente.

Pour nous, sauf cas particulier (comme celui par exemple d'une nappe pectique générale séparant les deux couches de la paroi secondaire), il n'existe pas entre les fibrilles une matière liante qui leur soit proprement étrangère. Chaque fibrille serait constituée en son sein de cellulose chimiquement pure et physiquement dense. Sur la périphérie, au contraire, la cellulose serait moins compacte, imprégnée ou non de pectine et plus aisément dégradée par les oxydations.

De toute façon, les espaces interfibrillaires, si étroits soient-ils, et sans même que soient

nécessaires les altérations ou impuretés des surfaces en contact, sont les premières voies d'invasion du solvant ainsi que paraît le démontrer notre expérience sur fibre tendue (voir p. 458).

Dès nos premiers examens en lumière polarisée sans gonflement, nous avons distingué des fibres *très* fibrillaires et des fibres *peu* fibrillaires. Il s'agit, en fait, d'une simple gradation de finesse de ces éléments. Les fibrilles très fines donnent une apparence homogène, non fibrillaire, que ne donnent pas les fibrilles grossières, moins étroitement ajustées.

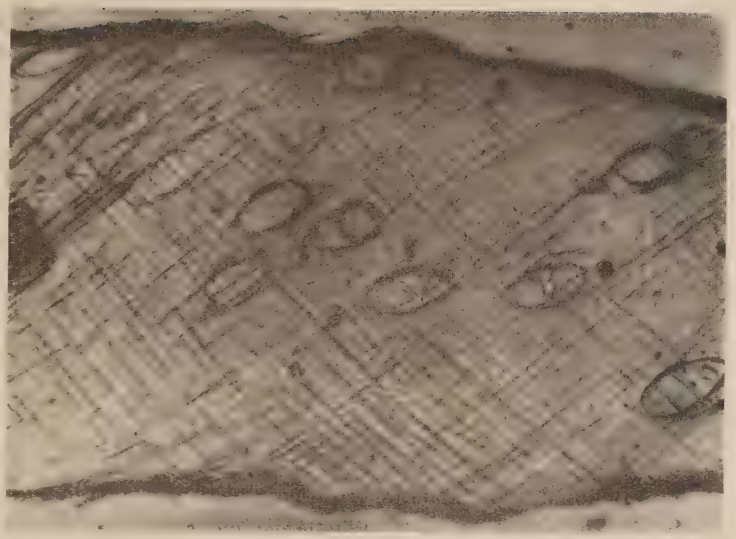


Fig. 30. — Fibre d'*Urera cordifolia* gonflée dans le Schweizer et baignée dans l'ammoniaque (× 100).

Celles-ci, de ce fait, et aussi du fait que leur périphérie doit être plus aisément chargée d'impuretés (comme nous le verrons plus loin), offrent au solvant des voies de pénétration faciles, mais peu nombreuses et s'opposent longtemps, de par leur volume même, à sa pénétration rapide dans leur masse. L'aspect fibrilleux persistera longtemps sur les préparations sous la forme de fibrilles, réduites, mais encore compactes, noyées dans une gelée gonflée et amorphe à la façon de glaçons, qui subsistent dans l'eau de fusion (fig. 30).

Les fibrilles fines, au contraire, opposent peut-être l'homogénéité de leur assemblage au solvant, mais celui-ci pénétrera par des voies plus nombreuses et agira d'emblée sur les multiples surfaces de contact et le maigre volume des fibrilles. L'aspect sera aussitôt celui d'une gelée amorphe (fig. 18).

Mais ces considérations, si elles étaient nécessaires à l'éclaircissement de quelques points morphologiques, sont plutôt d'ordre structural et vont faire l'objet d'un examen particulier.

II. — Structure physique

Les différences morphologiques que nous venons de reconnaître correspondent sensiblement à des différences de structure.

a) Les types physiques de cellulose.

Nous avons, semble-t-il, trois sortes de cellulose optiquement décelables. Pour la commodité d'exposition nous les désignerons par la suite sous les numéros d'ordre ci-dessous :

Cellulose 1. — Cellulose fibrillaire peu dense, dont les éléments sont sensiblement et assez irrégulièrement parallèles à l'axe. Elle ne se rencontre guère que chez *Laportea* où elle constitue la totalité de la paroi secondaire. Nous avons vu qu'elle était très soluble dans le Schweizer.

Cellulose 2. — Cellulose fibrillaire plus dense, dont les éléments sont nettement et régulièrement hélicoïdaux. Elle se rencontre chez toutes les autres fibres : soit sur toute l'épaisseur

de la paroi comme chez *Pouzolzia* ; soit sur une couche extérieure épaisse chez les *Fleurya* ; soit en une mince nappe superficielle comme chez les *Urera*. Nous avons vu qu'elle se dissolvait graduellement dans le solvant avec une accentuation passagère de sa morphologie.

Cellulose 3. — Cellulose homogène, très dense, à éléments à peu près parallèles à l'axe et souvent groupés en faisceaux délimités par des fissures. Elle est typifiée par les couches profondes des fibres d'*Urera*. Nous avons vu qu'elle absorbait beaucoup de solvant, gonflait dans le sens tangentiel sans fournir de figures.

Elle tend à se craqueler transversalement à l'axe de la fibre comme le ferait une masse gélatineuse en séchant. Ces craquelures sont très régulières et intéressent presque toute la circonférence de la couche. Elles ne sont visibles, la plupart du temps, qu'en lumière polarisée ou en ultra-violet. Sans doute, peut-on rapprocher cette remarque de l'expérience de Mangenot et de Raison qui obtiennent sur une ramie dinitrée une désagrégation en aiguilles par action de cyclopentanone (28, p. 69).

b) Action de l'iode, méthodes de coloration, imprégnation et résultats.

Bergmann et Machemer, qui employaient la méthode destinée à l'étude des sucres réducteurs de Willstaetter et de Schudel cités par Battegay (5, p. 45), ont reconnu après Mangin le pouvoir qu'avait la cellulose d'adsorber l'iode et défini le processus de cette adsorption.

L'iode se fixerait sur les groupes terminaux de la chaîne (5, 22, 35) : plus une cellulose est à chaînes courtes, par état naturel ou par dégradation, plus elle fixe l'iode.

Pour Reilhes (36), une coloration par l'iode indiquerait simplement une cellulose déshydratée. Mais il est à préciser que, dans nos expériences, sauf quand nous provoquons une hydrolyse préalable, il s'agit d'une simple imbibition, où l'iode conserve sa couleur propre, dont l'intensité seule varie. Du matériel déshydraté vingt-quatre heures dans l'alcool absolu et coloré par une solution alcoolique anhydre d'iode ne nous a pas montré de différence avec du matériel hydraté et traité au lugol (*).

C'est donc au titre d'investigation sur la structure physique que nous avons employé l'iode et que les résultats obtenus prennent place dans ce chapitre.

Il n'est pas dans notre intention de faire des déterminations quantitatives nous amenant à présenter des *indices d'iode* (**), mais seulement d'apprécier la structure de nos fibres et de leurs différentes couches par estimation de leur coloration, indicatrice de la quantité d'iode absorbée.

Cette méthode a des inconvénients qui appellent certaines réserves sur la valeur de ses résultats et exige quelques précautions d'emploi. Ou bien les coupes ne subissent pas de traitement préalable et l'observation est faussée ou rendue difficile par la présence des contenus cellulaires et des pectines du parenchyme, ou bien les coupes sont vidées par l'hypochlorite de sodium et alors les propriétés de la cellulose peuvent être légèrement modifiées. Les celluloses 1 et 2 sont assez sensibles à ce blanchiment qui les décape de leurs pectines et les rend plus accessibles à l'iode.

Aussi, nous avons redoublé les opérations sur l'ensemble du matériel et appliqué l'iode avec et sans blanchiment.

La fibre ainsi bien colorée par l'iode peut être ramenée à sa coloration blanc nacré primitive par simple lavage à l'eau ou montage dans la glycérine, l'alcool etc...

Seules les fibres lignifiées ne perdent pas totalement l'iode qu'elles avaient fixé et restent jaunâtres.

(*) Formule de Knowles et Cole : I = 1 g. ; IK = 2 g.; H^2O distillée = 100 cc.

(**) Indice d'iode. Quantité d'iode adsorbée par la cellulose — contact de six à huit heures en présence de soude et titrage de l'iode en excès.

c) Les fibres selon leur structure physique révélée par l'iode

Nous avons pu faire les groupes suivants :

I. — Fibres où domine la cellulose 3 (dense) à courtes chaînes, coloration brun à brun chocolat :

Toutes les *Urera*, couches intérieures des fibres stratifiées de *Fleurya aestuans* et *F. podocarpa*.

II. — Fibres où dominent les celluloses 2 et 3, à chaînes plus longues ; coloration orange à rouge brun :

Girardinia condensata, *Boehmeria nivea*, *B. utilis*, couche externe de *B. platyphylla*.

III. — Fibres où dominent les celluloses 1 et 2 fibrillaires à longues chaînes, coloration jaune pâle à jaune orangé :

Pouzolzia, *Laportea*, couches extérieures des *Fleurya*, couche intérieure de *Boehmeria platyphylla*.

Les autres réactifs à base d'iode, comme le Vétillard, ne permettent pas de faire de meilleure distinction que la présente méthode qui confirme, tant pour la comparaison des fibres entre elles que pour la comparaison des couches hétérogènes d'une même fibre, les résultats obtenus par la polarisation et le gonflement au Schweizer (fig. 31).

Le taux de reprise (*) diminue avec la densité de la cellulose.

Pour les fibres particulièrement riches en cellulose 3, comme celles d'*Urera cordifolia*, nous supposons que ce taux doit être inférieur à celui déterminé par O. Roehrich et Bui-Xuan-Nhuan (**40**) p. 200) pour la Ramie blanche : soit 8,05 % par rapport au poids de matière sèche de la fibre, et 7,44 % par rapport au poids normal.

Fig. 31. — Fibre de *Fleurya podocarpa* traitée par le lugol et montrant la couche interne plus fortement colorée par l'iode ; dans le lumen un dépôt plasmique également très coloré (× 500).

Il est bon de noter que les fibres de *Girardinia condensata*, *Urera cordifolia* et même celles de *Pouzolzia andongensis*, semblent avoir un rendement en cellulose égal et même supérieur à celui de la ramie blanche (**) H. S. Staudinger et Feuerstein attribuent à la cellulose de ramie un degré de polymérisation (2660) supérieur à celui de toutes les fibres végétales connues. Il serait intéressant de mesurer celui des fibres d'*Urera cordifolia* ou celui des fibres de *Fleurya* pour les raisons exposées ci-dessus ; et notamment parce que la cellulose de ces premières fibres paraît nettement plus dense que celle de ramie blanche.

III. — Caractères histochimiques

L'examen de la composition chimique des fibres et autres tissus a été réalisé sur des coupes transversales de tiges et sur des fibres en long.

Le premier fait qui s'impose est la présence de tanins abondants chez toutes les espèces étudiées. Ces tanins gênent considérablement l'appréciation de l'intensité des réactions. Comme il

(*) Le « taux de reprise » est représenté par le pourcentage d'eau que fixe une fibre sèche placée dans une chambre de conditionnement, où la température est réglée à 20° C et l'humidité relative à 65 %.

(**) Le rendement en cellulose des fibres de ramie blanche serait de 85 % d'après A. Norman et d'après S. G. Barker cités in Ott (**35**.).

ne pouvait être question le plus souvent de les éliminer sans modifier les corps à observer, nous n'avons jamais manqué de noter chaque fois la difficulté de l'appréciation causée par ceux-ci.

Le second fait est la présence de fibres lignifiées chez des genres de plantes réputées pour leurs fibres cellulosiques.

A. — Recherches sur la cellulose

L'étude histophysique nous a révélé l'existence non d'une cellulose unique, mais au moins de trois sortes de celluloses, de structures optiquement différentes.

En dehors des propriétés physiques et technologiques qu'elles confèrent au matériel, elles ont des propriétés chimiques qu'il est indispensable de mettre en évidence par les méthodes appropriées.

Les celluloses fibrillaires par exemple semblent avoir plus de prise à l'action des agents chimiques. Elles seraient plus riches en oxycelluloses que la troisième sorte de cellulose.

Ces faits sont pratiquement mis en évidence par l'aspect terne que prennent les fibres de *Fleurya* chez lesquelles les celluloses fibrillaires sont particulièrement abondantes.

Méthodes et résultats

Nous avons étudié, d'une part la cellulose et cherché, d'autre part, à mettre en évidence l'oxy-cellulose.

Pour l'étude de la cellulose nous avons utilisé l'iode avec ou sans réactions complémentaires, le rouge congo en milieu ammoniacal, et plusieurs solvants de la cellulose comme le Schweizer et la liqueur de Péligot.

Nous avons déjà exposé les effets de l'iode et des solvants au paragraphe de l'étude histophysique parce que l'on peut en donner une première interprétation d'ordre physique.

a) Iode et hydrolyse. — Nous nous sommes servis de l'iode en solution aqueuse (lugol) sur fibres natives pour estimer comparativement la longueur moléculaire de nos celluloses. Nous l'utiliserons à nouveau, mais en combinaison avec des hydrolisants, ou à la suite de ceux-ci, pour juger de leurs effets.

1° La plus classique de ces réations est celle de Vétillard qui met en œuvre lugol et acide sulfurique. Sur fibres de cellulose pure la teinte brune due au lugol passe au rouge vermillon puis au bleu par action de SO^4H^2 ; le gonflement est important. Sur fibres lignifiées la teinte ne s'éclaircit pas et donne directement un mauve sombre, le gonflement est moindre.

Cette méthode violente ne permet pas de comparaison plus nuancée entre les différentes celluloses.

2° L'acide iodhydrique fumant contenant un peu d'iode libre agit simultanément comme gonflant et colorant. Le gonflement est médiocre, mais la coloration trop intense pour différencier les celluloses. De brun foncé les fibres passent au bleu par lavage à l'eau et reprennent finalement leur blancheur nacrée si elles sont de cellulose pure, tandis que le bleu est tenace sur les fibres lignifiées.

3° Une coupe ainsi lavée après traitement avec le précédent acide, ou une coupe traitée par l'acide chlorhydrique et examinée dans le lugol, donne les mêmes effets comparatifs de coloration que ceux signalés au chapitre histophysique, mais sont de beaucoup exagérés.

On peut en déduire que l'hydrolyse partielle causée par ces acides aurait pour effet de sectionner ou raccourcir les chaînes moléculaires, phénomène qui se traduirait par une plus grande iodophilie de la cellulose ainsi traitée.

b) Colorants. — Nous avons essayé plusieurs colorants, en particulier le rouge congo.

D'une manière générale, leurs résultats confirment ceux obtenus par les réactions de la lignine. En effet, une fibre lignifiée prend peu ou pas les colorants de la cellulose et inversement une fibre cellulosique ne prend pas les colorants de la lignine. Il est donc inutile de donner des résultats prévisibles par l'examen des tableaux de réaction de la lignine.

Notons cependant que ces colorants donnent moins de nuances que l'iode.

La plupart des fibres cellulosiques par exemple se colorent en rose, rose brique, rose saumon avec le rouge congo.

Celui-ci ne donne pas de différence de colorations permettant de mettre en évidence les couches de cellulose de la fibre de *F. podocarpa* comme le permettent les réactions à l'iode.

Par contre, l'existence de trois couches de cellulose est très bien mise en évidence chez *B. platyphylla* var. *nigeriana* (fig. 32). Une très faible couche extérieure rouge brun chocolat (fibrillaire), une deuxième couche plus importante de coloration très pâle puis, à l'intérieur, une troisième couche de coloration rouge brun chocolat semblable à celle de la couche extérieure (fibrillaire).

Une très belle coloration des coupes nous a été donnée par la combinaison suivante :

Coloration par le lugol (sans lavage), puis coloration par un mélange préparé avant emploi de rouge de ruthénium et de bleu de méthylène.

Fig. 32. — Fibres de *Boehmeria platyphylla* var. *nigeriana*, colorées par le rouge congo et montrant la plus forte coloration des couches externes et internes (× 500).

Oxycelluloses. — Nous avons rencontré des oxycelluloses surtout chez les fibres pourvues de cellulose fibrillaire et dans les couches les plus externes de la plupart des fibres.

Pour leur détection nous avons employé deux méthodes :

1° Le test de Knagg qui consiste dans l'emploi d'un colorant basique comme la benzopurpurine ou le rouge congo avec acidification à HCl : l'oxycellulose est colorée en bleu.

La coupe est placée dans l'acide chlorhydrique dilué, puis bien lavée, plongée dans le colorant jusqu'à ce qu'elle soit intensément colorée. La coupe est ensuite lavée à l'eau distillée pour éliminer le colorant en excès, et enfin montée entre lame et lamelle dans l'acide chlorhydrique.

2° Le bleu de méthylène est le plus communément employé pour la détection des oxycelluloses. Malheureusement, il colore beaucoup d'autres corps comme les tanins, les tissus lignifiés, etc... ce qui limite beaucoup son emploi en histochimie.

Les coupes sont plongées dans une solution de bleu de méthylène pendant quinze minutes puis lavées à grand eau jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'élimination de colorant : les oxycelluloses restent colorées en bleu.

Les résultats obtenus par l'une ou l'autre méthode se confirment et peuvent se résumer ainsi :

Les *Urera* ne prennent en général pas de coloration.

Les ramies donnent des colorations mauvaises, irrégulières, très pâles, de nombreuses fibres ne se colorent pas.

Pouzolzia andongensis se colore très faiblement et souvent pas du tout.

Les *Fleurya*, surtout dans leurs couches externes, et *Laportea alatipes* ont les fibres qui se colorent le plus.

Les fibres de *Girardinia* se colorent également, mais moins et dans toute l'épaisseur.

Enfin, celles de *Boehmeria platyphylla* se colorent surtout dans la couche externe de la paroi secondaire. (Ici la coloration était difficile à apprécier surtout avec le bleu de méthylène par suite de l'abondance des tanins.)

B. — Recherches sur les matières pectiques

Toutes les fibres étudiées ont peu de matière pectique en général. La quantité de ces pectines varie avec l'âge de la fibre, la région observée et les espèces.

Rares sont les fibres colorées dans leur masse par le rouge de ruthénium ou le Petit et Devaux. La cellulose reste d'un blanc nacré avec une couche extérieure (paroi primaire) la plupart du temps colorée. Les fissures, les stries, les zones de séparation des couches de cellulose prennent la coloration au rouge de ruthénium.

L'abondance des tanins a gêné considérablement les observations.

Nous avons utilisé trois méthodes dont les résultats se confirment dans l'ensemble : le rouge de ruthénium, la réaction saline de Petit et Devaux et l'hématoxyline (formule de Delafield).

L'examen de la fibre en long ne peut conduire à aucun résultat dans ce genre de recherches puisque la paroi primaire pectocellulosique est respectée par un dégommage correct et, en se colorant par les réactifs précités, masque les couches cellulosiques sous-jacentes.

Nous pouvons classer nos fibres selon leur teneur en pectine de la façon suivante :

A. Pratiquement dépourvues de pectines : *Laportea Pouzolzia*.

B. Nettement pourvues de pectines :

1. Pectocellulosiques dans leur masse et surtout dans les couches fibrillaires : *Fleurya podocarpa*, *F. aestuans*, *Urera cameroonensis*, *U. oblongifolia*, *U. sp.* n° 5, *U. Thonneri*, *Girardinia condensata*.

2. Dépôts pectiques dans les fissures : *Boehmeria nivea*, *B. platyphylla*, *Urera cordifolia*.

C. — Recherches sur la lignine

Les fibres des Urticacées sont réputées être de cellulose pure. Ce fait est maintenant admis de tous, au point que la fibre de ramie est souvent rapprochée du coton comme matériel cellulosique et employée comme telle pour de nombreuses recherches sur la cellulose.

Si nous pouvons admettre en effet que les Urticacées ont des fibres formées de cellulose presque pure, cette règle souffre des exceptions, constantes pour quelques espèces, exceptionnelles pour d'autres.

La ramie verte (*B. utilis*) présente souvent, dispersées ou groupées dans le tissu, des fibres imprégnées de lignine. Ce fait est plus rare chez la ramie blanche, mais il se présente quelquefois.

L'un de nous, dans un travail non encore publié sur l'anatomie de *B. nivea*, signale, chez cette espèce, l'existence de fibres plus ou moins fortement lignifiées dans des tiges normalement constituées et surtout dans des tiges traumatisées, ramifiées, laissées une année entière sur pieds, etc... et dans les organes souterrains.

La teneur en lignine des fibres a un retentissement sur leur résistance à la rupture et à la torsion, sur la rigidité, l'élasticité, toutes propriétés technologiques intéressant l'industriel et l'exploitant.

C'est pourquoi nous nous sommes proposés de reconnaître dans notre matériel :

1° Quelles sont les espèces dont les fibres sont plus ou moins lignifiées.

2° Quelle est l'importance de l'imprégnation et sa localisation.

Nous avons employé de nombreux colorants réputés électifs de la lignine. Nous citerons en particulier le vert d'iode et le vert lumière ainsi que les réactions utilisées autrefois pour sa détection histochimique.

On s'est aperçu depuis que ces réactions étaient moins dues à la lignine et à ses composés qu'à certaines substances existant dans les membranes lignifiées, en petites quantités : **21, 22, 35.**

Nous en avons cependant fait usage, car elles permettent de distinguer immédiatement les fibres franchement lignifiées de celles qui le sont peu ou pas du tout.

D'autre part, certaines colorations ou réactions peuvent, néanmoins, être considérées comme indicatrices réelles de la lignine, par le fait que leur résultat provient d'une action réciproque avec le complexe spécifique de la lignine.

Notre premier classement en espèces à fibres lignifiées et en espèces à fibres non lignifiées a été obtenu :

1° Par la coloration au vert d'iode acétique régression au rouge congo, assez représentative des autres colorations employées ;

2° Par la réaction de Maule.

Ainsi que E. Ungar l'a démontré (cité par Hess, **21**, p. 165), cette dernière réaction ne se produit qu'autant que certaines substances qui accompagnent très généralement la lignine sont présentes. Certains bois, qui en sont dépourvus comme ceux du pin et de l'*Aeschynomene aspera*, ne réagissent pas.

Ces exceptions mises à part, cette réaction a été de tous temps reconnue comme l'une des plus fidèles et des plus sensibles. C'est pourquoi nous n'avons pas hésité à l'employer ici concurremment avec les colorations, afin de confirmer les résultats acquis par ces dernières ou détecter des espèces à fibres peu lignifiées pour lesquelles les colorations étaient indécises ou imperceptibles.

Dès cette première série d'épreuves nous pouvons faire les remarques suivantes :

1° Le genre *Urera* contient les seules espèces nettement lignifiées, notamment *U. cameroonensis*, *U. oblongifolia*, *U. Thonneri* et, à un moindre degré, *U. sp.* n° 5.

2° Les autres genres comprennent des espèces à fibres cellulosiques, sauf le genre *Boehmeria* dont le cas semble litigieux.

3° L'intensité de la coloration indique dans une certaine mesure la teneur en lignine. Ainsi les colorants chez *Urera cameroonensis* se portent davantage sur la couche extérieure de la paroi.

Cette coloration, il est vrai, est assombrie par la présence des substances venues tacher les éléments (tanins).

A titre complémentaire ainsi que pour la mise en évidence de substances présentes dans la fibre aux côtés de la lignine, nous avons employé la réaction de Wiesner à la phloroglucine chlorhydrique, qui permet non seulement de mettre en évidence la lignine, mais aussi les pentoses par transformation en furfurol sous l'influence d'HCl.

Nous avons dit que cette réaction n'est pas spécifique de la lignine proprement dite ; elle serait, selon certains auteurs due à la présence de vanilline.

Nous avons également employé une autre réaction à l'aide de corps également de la série des phénols : le thymol et le phénol lui-même en présence d'HCl. Ceux-ci en colorant les membranes lignifiées ne seraient pas non plus spécifiques de la lignine, mais de la coniférine.

En tous cas ils donnent des résultats bien inférieurs à ceux de la phloroglucine quant à la netteté.

Coloration spécifique de la lignine.

Cross et Bevan (cités par Hess, **21**, p. 165) furent les premiers à rechercher les réactions spécifiques de la lignine. Ce sont leurs réactions que nous avons appliquées ici, en particulier la réaction au chlore-sulfite alcalin.

Les coupes sont plongées dans l'eau de chlore fraîchement préparée. Le bois et les autres éléments lignifiés se colorent en jaune par suite d'une chloruration de la lignine.

Après une dizaine de minutes les coupes sont portées dans une solution saturée de sulfite de sodium neutre. Une coloration rose à rouge pourpre se développe partout où se trouve la lignine.

Cette réaction est positive pour les quatre *Urera* lignifiés, déjà signalés, mais négative pour la *Boehmeria platyphylla* var. *nigeriana* du Cameroun. Chez *B. utilis* quelques fibres dispersées dans la coupe ont une coloration rose orangé.

En résumé, trois espèces d'*Urera* : *U. cameroonensis*, *U. oblongifolia* et *U. Thonneri* sont nettement lignifiées, l'*U. sp.*, n° 5 l'est beaucoup moins que les précédentes.

D'autres espèces, comme *Boehmeria utilis* et *B. platyphylla* var. *nigeriana*, n'ont donné des réactions qu'avec des colorations non spécifiques : vert d'iode, vert lumière, fuchsine basique, etc...

Quant aux corps, qui accompagnent cette lignine, des investigations complémentaires et plus poussées seraient nécessaires pour reconnaître leur nature.

Enfin, d'autres méthodes mettent en évidence les corps accompagnant la lignine et la lignine elle-même, et permettent de rechercher les espèces lignifiées. Rappelons notamment les imprégnations à l'iode par le lugol ou l'acide iodhydrique, suivies d'un lavage à l'eau (voir le premier paragraphe du présent chapitre). Seules, les fibres lignifiées retiennent l'iode fixée, les fibres cellulosiques reprennent leur couleur primitive.

D. — Recherche des pentosanes

Allen et Tollens (cités par Hess, **21**) ont montré que la distinction, par une réaction à la phloroglucine chlorhydrique, des pentoses et du bois, pouvait être réalisée.

Tout d'abord, ils ont montré que la réaction avec le bois avait lieu directement à froid tandis que celle des pentoses n'avait lieu qu'à chaud. De sorte que l'on peut apprécier par chauffage de la préparation le surcroît de coloration ainsi obtenu.

En outre, les pentoses et les pentosanes présentent une coloration peu différente de celle donnée par les membranes lignifiées. Après chauffage, la coloration donnée par les pentosanes se superpose à la précédente ; ce n'est que par comparaison que l'on obtient un ordre de grandeur de la teneur.

Maillard, Leonhart et Szymanek ont démontré que la teneur en pentosanes chez le genêt d'Espagne était en relation inverse avec la résistance à la traction (**1**, t. II, p. 36).

Nous aurions voulu donner tout au moins une appréciation quant à la teneur en pentosanes de nos fibres. Malheureusement, la méthode Allen et Tollens ne donne de résultats que sur des échantillons d'un poids bien supérieur à une coupe anatomique et nous ne pensons pas, jusqu'à preuve du contraire, que les résultats obtenus ici soient très précis.

Le chauffage, la plupart du temps, a produit une décoloration et un assombrissement des parties lignifiées colorées.

Cependant, nous citerons dans l'ordre décroissant de leur teneur, trois espèces lignifiées, dont les fibres seraient plus ou moins abondamment pourvues de pentosanes : *U. oblongifolia*, *U. Thonneri*, *U. cameroonensis*.

Nous avons essayé d'autres méthodes, mais sans plus de succès, en distillant le furfurol produit par une coupe transversale de lanière (écorce avec fibres) humectée d'acide chlorhydrique. Pour cette opération, la coupe était placée sur une lamelle porte-objet et recouverte d'un film de collodion préalablement imbibé d'acétate d'aniline. Le furfurol venant au contact du film de collodion, refroidi par un dispositif spécial, n'a pas donné de résultats meilleurs que la méthode à la phloroglucine ou que la réaction de Selivanoff à l'orcéine. Une mise au point reste à faire ici.

IV. — Conclusions sur les caractères physiques et chimiques de la fibre

Les recherches sur la morphologie, la structure physique et la structure chimique des fibres, conduites séparément, aboutissent à de mêmes résultats tant il est vrai que, pour la cellulose, ces différentes propriétés sont interdépendantes.

Une paroi primaire annelée, une paroi secondaire formée d'une première couche fibrillaire spiralée recouvrant une cellulose d'aspect amorphe ou seulement fissurée tel est, pour nos fibres, le schéma morphologique révélé par le gonflement dans le Schweizer (fig. 33).

Le poil du coton est d'une morphologie plus compliquée. Il présente plusieurs nappes concentriques de fibrilles diversement spiralées et parfois contradictoirement orientées avec, pour corollaire, des gonflements irréguliers en « colliers de perles » dans les solvants. Malgré cette variété dans l'arrangement des spires, le coton n'en est pas moins physiquement et chimiquement homogène, formé essentiellement d'une cellulose fibrillaire recouverte d'une cuticule pectique, encore que les fibrilles, peut-être pour une simple raison de finesse, ne soient pas également solubles (**28**).

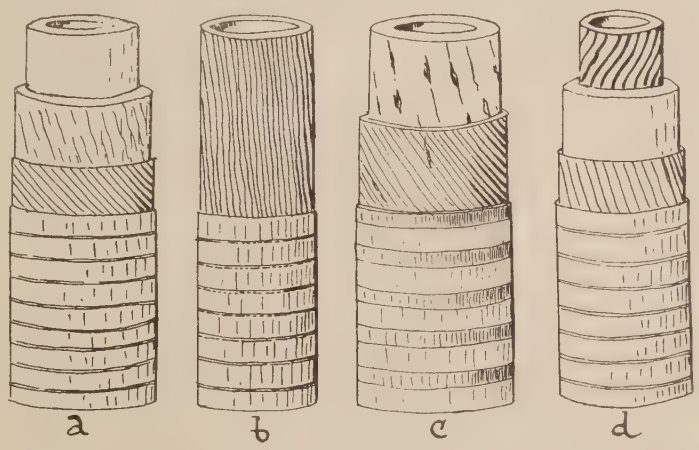


Fig. 33. — Schéma des types de structure des fibres : a, *Fleurya podocarpa* ; b, *Laportea alatipes* ; c, *Urera cordifolia* ; d, *Boehmeria platyphylla*.

Nos fibres d'Urticacées, s'écartent de ce modèle par deux séries de caractères : 1° les plus fortes torsions des hélices fibrillaires s'observent à la périphérie, elles restent relativement faibles et inférieures à 10°, elles diminuent progressivement et tendent vers le 0 à mesure que les couches sont plus profondes sans toutefois changer de sens. Il n'y a donc pas croisement de fibrilles et le gonflement dans les solvants se fait régulièrement ; 2° elles sont physiquement et chimiquement hétérogènes sur l'épaisseur de leur paroi.

Nous avons, de ce point de vue, reconnu deux types essentiels de celluloses plus un type intermédiaire :

1° Une cellulose fibrillaire ayant une position périphérique, une forme hélicoïdale dextre, une densité faible et de longues chaînes moléculaires ; les surfaces fibrillaires se chargent assez facilement de pectine (ou de lignine dans le cas des fibres lignifiées), elles sont aussi, plus aisément, dégradées par oxydation (cellulose 2) ;

2° Une cellulose homogène ayant une position interne, un aspect vitreux cristallin, des

molécules parallèles à l'axe, une densité élevée, de courtes ou moyennes chaines moléculaires; les imprégnations ou dégradations sont toujours moins fréquentes et moins copieuses ou moins intenses (cellulose 3).

La densité de la cellulose augmente donc, en principe, vers l'intérieur de la fibre, avec des proportions ou intensités inverses des impuretés et des dégradations. De fait, c'est habituellement sur les couches périphériques que l'on observe les plus fortes teneurs en pectines, en lignine et en oxycellulose.

Deux fibres font exception à cette structure générale : 1° *Laportea alatipes* qui semble dépourvue de cellulose dense, n'avoir que de la cellulose fibrillaire parallèle à l'axe (cellulose 1) et cependant chimiquement pure ; 2° *Boehmeria platyphylla*, qui a une couche fibrillaire profonde spiralée à gauche. Et, il est digne de remarque, que, dans ce dernier cas, les traces de lignine mises parfois en évidence sont (comme chez *B. nivea* et *B. utilis*) à l'intérieur de la paroi.

Chez les *Fleurya*, la densité augmente progressivement de couche à couche ; il y a donc, vers l'extérieur, une importante zone fibrillaire pectocellulosique à longues chaînes moléculaires que l'iode ne colore pas.

Pour les *Urera*, il s'agit plutôt d'un important manchon central dense enveloppé d'une mince nappe de cellulose fibrillaire légère. Chez ces fibres, la pectine est confinée dans les fissures ou accompagne la lignine quand celle-ci existe ; ce dernier corps est alors plus copieux dans les couches externes.

Girardinia condensata, dont la cellulose a une densité moyenne, se trouve être également pectocellulosique conformément à la règle, tandis que *Pouzolzia* a une cellulose pure bien que fibrillaire et se classe, à ce point de vue, avec *Laportea*.

Propriétés physiques et qualités technologiques

Les trois celluloses précédemment décrites sont susceptibles, à notre avis, de presenter en raison de leur structure, les qualités technologiques suivantes :

Cellulose 1. — (Fibrilles parallèles à l'axe). Résistante à la torsion, peu rigide ; sa résistance à la traction dépendra surtout de la cohésion des fibrilles.

Cellulose 2. — (Fibrilles spiralées). Très élastique, peu rigide.

Cellulose 3. — (Homogène, aspect cristallin). La plus résistante à la traction, mais la moins résistante à la flexion ; taux de reprise inférieur aux deux précédentes.

La proportion de ces trois celluloses dans les fibres préside donc à leurs qualités technologiques.

Nous basant sur ce seul caractère, rapporté à la ramie, prise comme fibre étalon, nous avons établi une échelle des résistances à la traction de nos fibres. Notre classification s'est révélée correcte et la valeur absolue de nos chiffres assez proche de la réalité sauf pour les fibres lignifiées pour lesquelles nos prévisions étaient exagérées.

Comme cela est parfaitement reconnu, le lignine est toujours un facteur de moindre résistance. Celles de nos fibres qui en sont imprégnées ne sont cependant pas comparables à du matériel ligneux. Les imprégnations de ce corps ne suffisent pas quantitativement à réduire beaucoup le gonflement de la fibre dans le Schweizer ; ici encore l'expérience physique confirme les résultats des réactions microchimiques.

C. — FACTEURS DU RENDEMENT

a) La productivité ; rapports des lanières avec celles de la ramie ; richesse des lanières en fibres

Comme il ne nous est pas possible de fournir des chiffres réels de rendements nous approcherons de la question en établissant des rapports entre l'écorce et les fibres de la ramie blanche prise comme type, et l'écorce et les fibres de nos espèces. Les chiffres obtenus par ce procédé ne sont donc comparables que pour une même longueur de lanière et en indiquent la productivité comparée à celle de la ramie ramenée à cent. De plus, nous donnerons dans le même tableau ci dessous le pourcentage en fibres de chacune des écorces.

	Rapports des écorces (celui de la ramie = 100)	Rapports des fibres (celui de la ramie = 100)	Pourcentage en fibres de l'écorce de chacune des espèces
Fleurya podocarpa	81	72	17 %
— *aestuans*	62	149	45 %
Laportea alatipes	60	61	19 %
Urera cordifolia	184	314	32 %
cameroonensis	106	73	13 %
— *sp. n° 5*	106	182	33 %
— *Thonneri*	50	61	23 %
Girardinia condensata	83	121	27 %
Boehmeria platyphylla (*typica*)	60	43	13 %
— var. *nigeriana*	80	101	24 %
Pouzolzia andongensis	40	32	15 %

Ces chiffres attirent les remarques suivantes : 1° Ceux se rapportant aux espèces à structure stélique très accusée sont un peu exagérés par rapport à la ramie, mais ne le sont pas pour le pourcentage en fibres des écorces puisque la zone interstélique pauvre en fibres est aussi également réduite quant à l'épaisseur du parenchyme cortical ; 2° La richesse en fibres d'espèces, comme *F. aestuans*, ne doit pas faire illusion car il s'agit de fibres très développées, mais à paroi mince.

b) Comportement végétatif des différentes espèces

Seuls des essais culturaux seront à même d'apporter des renseignements précis sur cette question. En attendant qu'ils soient entrepris sur les quelques espèces dont nous soulignerons plus loin l'intérêt, nous ne pouvons donner ici que quelques indications.

Nous pouvons tout d'abord sérier nos espèces selon qu'elles sont annuelles ou vivaces, puis selon qu'elles sont urticantes ou non.

1° Annuelles ou stolonifères. — Ce sont les mieux représentées quant à la diversité des genres. Presque toutes les espèces de *Fleurya* sont annuelles. *F. aestuans* est dans ce cas, sa prolificité et sa plasticité au milieu lui assurent une grande extension. En sol fertile ses tiges non ramifiées peuvent atteindre 1, 50 m. à 1, 80 m. de haut. *F. podocarpa* est bien différente : les inflorescences femelles ne couronnent pas largement la plante, mais forment des têtes compactes sur ses parties basses. Le manque de fécondité, qui en est la conséquence, est compensé par la faculté de se multiplier et se maintenir dans le sol par voie végétative.

Laportea alatipes est également annuelle, mais ses exigences particulières ne lui accordent

pas une grande extension. Elle est confinée sur les hautes montagnes d'Afrique tropicale, où elle ne quitte d'ailleurs pas la protection des lisières forestières.

Girardinia condensata bien qu'orophile comme la précédente est infiniment plus rustique. Annuelle, elle est très prolifique et affronte les terrains découverts au-dessus de 1.000 mètres d'altitude (Fouta-Djalon, Cameroun, etc...). Ses tiges non ramifiées peuvent atteindre 1, 50 m. de haut.

Pouzolzia andongensis est annuelle et stolonifère. Moyennement féconde, elle est cependant envahissante par ses stolons et bouturages de tiges. Les tiges fines ne dépassent guère 1 m. de haut et ne sont ramifiées qu'au sommet.

2° Vivaces de souche ou arbustives. — Toutes les espèces d'*Urera* comptent dans ce groupe. Ce sont généralement des buissons à longs et puissants sarments comme *U. cordifolia*, ou de maigres arbustes à croissance lente comme *U. oblongifolia*. Il est probable que certaines *Urera* donneraient en culture, après recépages méthodiques, des touffes puissantes et bien ancrées au sol d'exploitation relativement aisée.

Boehmeria platyphylla est un arbuste ramifié de 1, 50 m. à 2 m., à rameaux fins, mais ligneux et dont le recépage pourrait peut-être améliorer le comportement.

3° Urticantes. — *Laportea alatipes* et surtout *Girardinia condensata* sont les seules parmi les annuelles à être urticantes. Nous avons déjà signalé que cette dernière espèce était exploitée par les indigènes malgré cet inconvénient. Les *Urera* malgré leur nom, ne sont pas tellement redoutables et sont surtout urticantes par leurs feuilles et leurs inflorescences, alors que les sarments le sont peu ou pas du tout.

En résumé, les différentes espèces annuelles, sauf *Laportea alatipes*, doivent être faciles à récolter mécaniquement, tandis que la culture des *Urera*, pour n'être pas difficile en soi, pose certainement des problèmes particuliers d'exploitation.

D. — FACTEURS DU DÉGOMMAGE

Les facteurs du dégommage en ce qui concerne le matériel à traiter sont de trois ordres :

1° Compacité de l'écorce (lanières).
2° Quantité et position des tanins.
3° Fragilité des fibres.

1° La compacité de l'écorce s'oppose à la pénétration des agents chimiques ou des bactéries employés pour le dégommage. Certaines plantes comme *Urera corallifolia* ont une écorce très épaisse au niveau des zones de fibres, mais qui est facilement pénétrée par les solvants des pectines. Par contre des plantes arbustives (*Boehmeria platyphylla*, etc...) ont une écorce peu épaisse, mais moins perméable.

La compacité des écorces n'est donc pas une question d'épaisseur comme on le suppose parfois.

A égalité d'épaisseur, la pénétrabilité varie aussi avec la compacité des écorces, c'est ainsi que *Girardinia* est très perméable, *Urera Thonneri* peu perméable.

2° La quantité de tanins semble influencer la compacité des écorces.

Nous avons distingué deux sortes de tanins :

a) Les tanins rouges (phlobaphènes) sont présents dans presque tous les genres sauf *Girardinia* et *Laportea*.

b) Les tanins noirs sont présents chez quelques espèces seulement : *Girardinia condensata*, *Fleurya podocarpa*, *F. aestuans Laportea alatipes*, *Pouzolzia andongensis*.

La distribution des tanins dans les différentes parties de l'écorce et leur nature sont des facteurs très importants pour l'obtention des fibres correctes. Nous donnons à la figure 34, les types de répartition les plus caractéristiques.

Toutes les espèces ont des tanins dans le liber de sorte que les fibres libériennes, compte tenu de leur fragilité et de leur finesse, sont le plus souvent inutilisables parce qu'elles sont englobées et tachées.

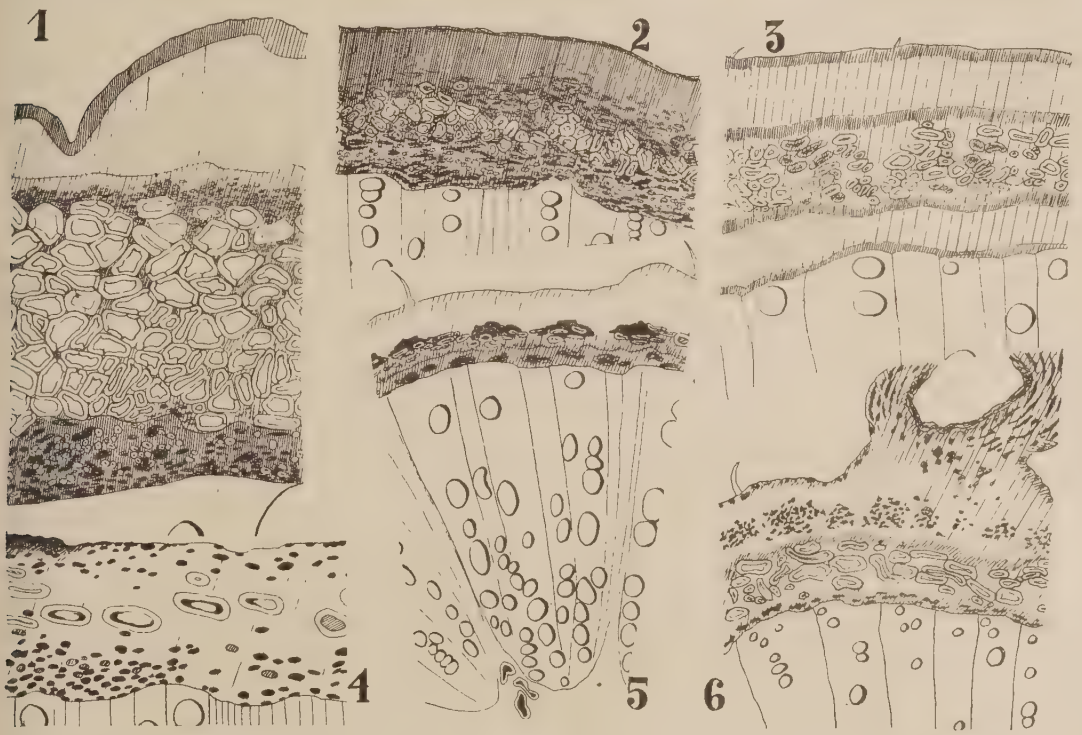


Fig. 34. — Distribution des tanins dans l'épaisseur de l'écorce. Les taches noires représentent des amas ou des cellules à tanin. La densité des hachures est en rapport avec la quantité de tanin imprégnant les tissus. — **Espèces à tanins rouges** : 1. *Urera cordifolia*. 2. *Urera Cameroonensis*, remarquer la densité des tanins dans tous les tissus. 3. *Boehmeria utilis*, noter les deux couches de tanins proches des fibres. — **Espèces à tanins noirs.** 4. *Fleurya podocarpa*. 5. *Laportea alatipes*, remarquer les amas de tanins englobant les fibres et les fibres médullaires avec leur lumen chargé de tanin. 6. *Girardinia condensata*, remarquer les cellules à tanin de la région moyenne du parenchyme cortical (× 65).

Chez les *Boehmeria* les tanins rouges sont localisés en deux couches plus ou moins épaisses dans les cellules proches de la couche des fibres péricycliques, ces dernières en contiennent parfois en petite quantité dans leur lumen. Aussi, si le dégommage ne suit pas de très près le décorticage, les tanins se transforment en phlobaphènes (tanins rouges) qui tachent les fibres (ramie).

Chez *Laportea* les fibres sont noyées dans des plages de tanins noirs sans être tachées par ces derniers qui s'éliminent très bien. *Girardinia* et les *Fleurya* renferment également des tanins noirs disséminés dans quelques cellules du liber.

Enfin les *Urera* contiennent des phlobaphènes (tanins rouges) dans toute l'épaisseur de leur écorce, c'est pourquoi leurs fibres sont le plus souvent tachées (*Urera* lignifiées ou teintées en rose (*Urera cordifolia*).

3° La fragilité des fibres est en rapport avec leur structure. Les fibres d'*Urera* compactes sont résistantes aux agents chimiques, tandis que les fibres à celluloses fibrillaires et fibres fines (*Fleurya*, *Pouzolzia*, *Laportea* et *Boehmeria platyphylla*) sont plus sensibles parce qu'elles offrent plus de surface de contact et de voies de pénétration aux agents chimiques.

En résumé, nous diviserons les plantes étudiées en deux catégories sous le rapport du comportement de leurs lanières et de leurs fibres au dégommage :

1° Les plantes d'un dégommage facile, qui donnent des fibres de blanc lustré à blanc rose pâle et jaune pâle terne, sont par ordre : *Girardinia*, *Pouzolzia*, *Urera. sp. n° 5*, *U. cordifolia* et les *Fleurya*.

2° Les plantes d'un dégommage plus difficile, qui donnent des fibres colorées par les tanins du jaune sale au brun, sont par ordre : les *Urera* lignifiées et les variétés de *Boehmeria platyphylla*

E. — CONCLUSIONS

Au cours de ce travail nous avons étudié dix Urticacées africaines et leurs fibres pour rechercher quelles étaient leurs possibilités textiles.

Dans une première partie chaque espèce a été examinée séparément. Une étude anatomique de la tige nous a permis de reconnaître quelles étaient la proportion et la disposition des fibres dans les tissus. Les fibres elles-mêmes ont ensuite fait l'objet de recherches quant à leurs propriétés mécaniques, physiques, chimiques et technologiques. Nous nous sommes limités alors à en consigner les résultats.

Dans une deuxième partie, nous avons repris l'étude des fibres elles-mêmes et en avons fait l'examen critique et comparatif. Nous y exposons les recherches faites sur les structure et composition intimes des fibres et les méthodes employées.

Les résultats, obtenus sur un matériel qui n'avait probablement jamais été étudié, confirment qu'il y a les plus grandes analogies entre ces fibres et celle mieux connue de la ramie et qu'il y a, à quelques détails près, unité structurale des fibres d'Urticacées.

Dans la mesure où cela nous a été possible nous avons comparé la productivité en fibres de nos espèces et la commodité de leur dégommage.

Il ne nous reste plus qu'à considérer l'ensemble des propriétés reconnues au laboratoire à nos fibres, à les subordonner selon leur intérêt technologique et à classer les plantes productrices selon ce critère.

Nous donnons en rappel dans le tableau ci-après les principales de ces propriétés.

Sans doute, la résistance à la traction est-elle une des caractéristiques essentielles d'une fibre ; surtout si elle atteint une valeur exceptionnelle, qui lui permet alors de compenser certains inconvénients, dont un qui en est la conséquence presque fatale et qui est la grossièreté.

C'est selon ce critère que nous classerons nos plantes en deux catégories : 1° celles dont la résistance de la fibre couvre la gamme qui va du lin (45 km.) à la ramie (60 km.) et au delà ; 2° celles dont la résistance de la fibre est inférieure au lin et peut être comparée à celle du coton.

Première catégorie

1° *Urera cordifolia*. Fibre de belle teinte rose pâle, cellulose pure, homogène, non tachée par les tanins, facile à dégommer, copieuse et concentrée dans les stèles corticales ; est longue, d'une résistance remarquable (75 km.), mais grossière.

Plante très productive en pourcentage de la matière traitée, mais dont les inconvénients

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES FIBRES PERICYCLIQUES

Espèces	1 a	2 b	3 $\frac{a-b}{a}$	4 $\frac{ax100}{S}$	5 Nm.	6 Resistance	7 Nature chimique Imprégnations	8 Formes
F.podocarpa	90,90	28,15	0,690	41,04	1000	60	Pectocellulosique	
F.aestuans	129,50	37,12	0,713	47,15	600	45	Pectocellulosique	
L.alatipes	43,62	15,57	0,642	62,15	1500	30	Cellulosique	
U.cordifolia	70,67	35,25	0,502	80,44	555	75	Cellulosique	
U.sp. n°5	58,43	12,00	0,794	71,58	715	53	Traces de Lignine	
U.cameroonensis	42,37	23,00	0,457	92,95	600	45	Lignifiée	
U.Thonneri	49,50	29,95	0,483	71,81	600	60	Lignifiée	
G.condensata	68,50	27,80	0,568	71,16	1550	63	Pectocellulosique	
B.platyphylla	14,30	8,98	0,371	83,50	1800	30	Cellulosique	
P.andongensis	22,31	13,24	0,406	93,28	1250	35	Cellulosique	
RAMIE	49,00	32,15	0,384	92,90	2000	61	Cellulosique	

1 - Diamètre maximum extérieur en μ
2 - Diamètre minimum extérieur en μ
3 - Degré d'aplatissement : $\frac{\text{Grand diamètre - Petit diamètre}}{\text{Grand diamètre}}$
Soit : Aplatissement parfait = 1,000
Cercle parfait = 0
4 - Surface couvrante en μ^2 : S = totale, s = de la paroi
5 - Numéro métrique = Finesse
6 - Résistance en Km derupture
7 - Toutes lesfibres ayant de la lignine ont aussi de la pectine
8 - Formes moyennes. x230

doivent être d'ordre cultural. Il s'agit d'un buisson sarmenteux des lisières forestières, dont on ignore quelles peuvent être ses réactions en plantations découvertes.

2° *Girardinia condensata*. — Se situe par la qualité de sa fibre au niveau d'une excellente ramie : belle teinte blanc lustré, cellulose légèrement fibrillaire et pectique, non tachée par les tanins, la plus facile à dégommer, productivité supérieure à la ramie, un peu plus résistante (63 km.) et guère plus grossière.

Elle est exploitée par certains indigènes en Afrique. C'est une herbe qui serait de culture facile, n'était son caractère urticant. Elle pousse normalement en altitude, ce qui n'est ni un défaut ni une qualité, mais doit être pris en considération.

3° *Fleurya podocarpa*. — Comparable à la ramie par la résistance de sa fibre. Aspect plutôt

terne, jaunâtre, cellulose nettement fibrillaire et pectique dans sa partie externe, homogène dans sa partie profonde, pas de tanin, dégommage moyennement aisé ; dispersée et rare dans le tissu, bonne résistance avec 60 km.

Herbe très répandue en Afrique forestière, certainement facile à cultiver, mais peu productive.

4° *Urera. sp. n° 5.* — A de longs sarments assez semblables à ceux de *U. cordifolia.* La fibre elle-même est assez semblable : blanc rosé, homogène, à cellulose dense, mais nettement moins résistante (53 km.) et d'ailleurs légèrement lignifiée, d'un dégommage facile.

Présenterait les mêmes inconvénients culturaux que *U. Cordifolia* avec un rendement net légèrement inférieur.

5° *Fleurya aestuans.* – Bien qu'identique par sa structure physique la fibre de cette espèce est bien inférieure à celle de sa congénère *F. podocarpa.* D'un aspect blanc plus flatteur elle est également pectocellulosique, mais plus grossière et moins résistante (45 km.). Ce caractère paradoxal tient à ce que la fibre est d'un très grand diamètre, mais que le lumen est considérable et la paroi très mince. De ce même fait, la fibre représente volumétriquement un pourcentage élevé de la matière traitée.

Herbe très répandue sous climat guinéen, serait de culture très facile.

6° *U. Thonneri* et *U. cameroonensis.* — Fibres jaunâtres, d'un aspect moins homogène que celles des *Urera* précédentes et nettement lignifiées, résistances respectives de 60 et 45 km. (ce dernier chiffre obtenu sur un matériel manifestement défectueux (*), dégommage assez difficile, présence de tanins.

Malgré la résistance encore correcte de leurs fibres ces deux *Urera* ne peuvent être retenues car leurs qualités ne sont pas suffisantes pour justifier les difficultés culturales propres à ce genre.

Deuxième catégorie

7° *Pouzolzia andongensis.* — Belle fibre blanche, fine, cellulosique ; de dégommage très facile ; se rapproche du coton par deux caractéristiques : résistance un peu supérieure avec 35 km., longueur élémentaire de 10 à 20 mm.

Plante herbacée, répandue sous climat guinéen et alliée à plusieurs espèces, qui doivent être aussi intéressantes. Sa culture est certainement très facile.

8° *Laportea alatipes.* — Fibre cellulosique fibrillaire, mais jaunâtre parce que tachée par les tanins, dégommage difficile ; doit, probablement à une insuffisance de maturité du matériel étudié, d'être considérée comme moins tenace que la *Pouzolzia* et classée à sa suite au niveau du coton (30 km).

Herbe urticante, peu productrice, orophile ; n'est pas d'un intérêt considérable.

9° *Boehmeria platyphylla.* — Fibre brune fortement tachée par les tanins, cellulosique, fibrillaire, avec parfois des traces de lignine à l'intérieur ; fine (1800 Nm), courte (10-20 mm.), de résistance égale au coton ; elle pourrait avoir les mêmes usages que *Pouzolzia*, mais est d'un dégommage difficile.

De plus, la plante productrice est un arbuste ligneux de croissance lente, qui n'a certainement pas les qualités culturales de *Pouzolzia.*

En résumé, il semble que trois types d'espèces seraient à retenir pour des essais culturaux et technologiques plus complets :

(*) Fibres altérées par des moisissures.

a) Le type *Urera cordifolia*, dont le produit remarquablement résistant pourrait servir à des usages spéciaux exigeant une ténacité exceptionnelle et pour lesquels il remplacerait avantageusement la ramie.

Des recherches sont à poursuivre sur les autres espèces de ce genre.

b) Le type *Girardinia, Fleurya*, dont le produit est sensiblement identique à celui de la ramie et peut servir aux mêmes usages. Il semble que ces plantes auraient un rendement moindre à l'unité de surface, mais seraient plus souples dans un système de cultures assolées. Quelques *Fleurya* sont probablement plus intéressantes que celles étudiées ici.

c) Le type *Pouzolzia* dont la fibre pourrait avoir des usages similaires à ceux du coton. De nombreuses espèces de ce genre seraient à étudier.

Les autres espèces sont infiniment moins dignes d'intérêt et d'ailleurs pour des raisons différentes.

Les *Urera* lignifiées, dont la résistance n'est pas supérieure à la ramie, sont probablement trop difficiles à cultiver pour être retenues.

Le *Laportea alatipes* ne montre pas non plus de qualités suffisantes pour que sa culture soit essayée en pays d'altitude.

Enfin, *B. platyphylla* ne présente sur sa congénère la ramie aucun avantage qui pourrait la faire préférer à celle-ci.

APPENDICE

Nous avons fait, en cours d'étude, quelques observations intéressantes, mais étrangères cependant à notre sujet strict. Elles portent sur trois particularités anatomiques et nous les exposons brièvement ici.

A. — Bois gélatineux de *Boehmeria platyphylla* (fig. 35).

Les spécialistes de l'anatomie du bois ont reconnu, dans les fibres ligneuses d'essences assez diverses, l'existence d'une couche interne, plus ou moins épaisse, non lignifiée. C'est cette formation qui reçoit les noms, assez impropres, de bois gélatineux ou de paroi tertiaire.

Pour nous, il s'agit d'un simple dépôt cellulosique sans imprégnation qui, de par ses propriétés physiques différentes de celle de la couche ligneuse sous-jacente, peut s'en décoller facilement.

Rendle (38), qui a étudié ces formations en détail, fait remarquer qu'elles sont inégalement réparties, généralement limitées à des zones de la tige, et ont un caractère accidentel. C'est bien la même constatation que nous avons faite sur les tiges de *Boehmeria platyphylla*, où seuls certains secteurs périphériques présentaient cette structure.

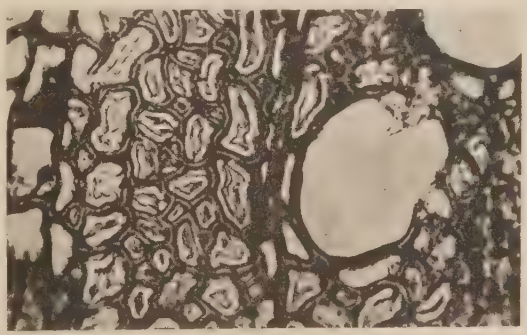


Fig. 35. — Bois gélatineux de *Boehmeria platyphylla*. La zone fibreuse montre les anneaux clairs des dépôts cellulosiques non lignifiés ; coloration au rouge de ruthénium, bleu de méthylène (× 500).

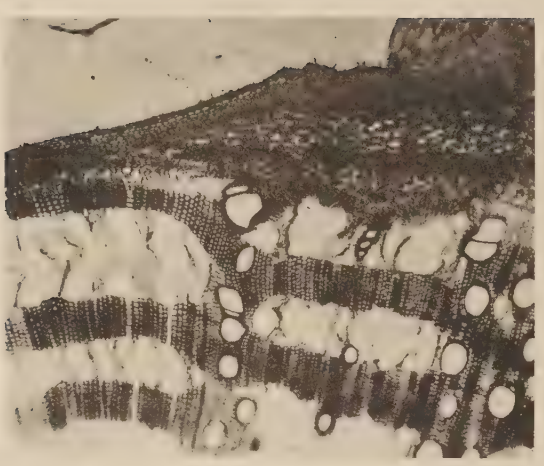


Fig. 36. — Parenchyme inclus dans le bois. Coupe transversale dans une tige d'*Urera cordifolia* : la fig. montre la naissance d'une stèle (côté droit) avec les fibres blanches en dessous et les grandes plages du parenchyme inclus (× 25).

B. — **Parenchyme mou inclus dans le bois** (fig. 36)

L'existence de grandes plages parenchymateuses non lignifiées à l'intérieur du bois est très générale chez les Urticacées et a été signalée par tous les anatomistes de cette famille.

Chalk et Chattaway, qui ont étudié le liber inclus dans de nombreuses familles végétales (**8**), reconnaissent que pour les Urticacées il ne s'agit pas de telles formations, mais simplement de plages de parenchyme ne se lignifiant pas, sans liber proprement dit. Nos examens conduisent à la même conclusion.

Nous avons reconnu ces formations chez presque toutes nos espèces. Elles manquent chez *Girardinia condensata*, *Boehmeria platyphylla* et *Pouzolzia andongensis*. Elles ont par contre, un développement considérable chez *Urera cordifolia*.

C. — **Les cystolithes** (fig. 37 et 38)

Leur présence dans les épidermes foliaires est une des caractéristiques des Urticacées. Ils peuvent encore exister dans les autres tissus : dans l'épiderme des tiges, dans la profondeur de l'écorce et même dans la moelle comme le reconnaissait déjà Weddel (**50**).

Fig. 37. — Trois cystolithes dans le parenchyme cortical de *Fleurya podocarpa* ; coloration au rouge de toluilène (× 300).

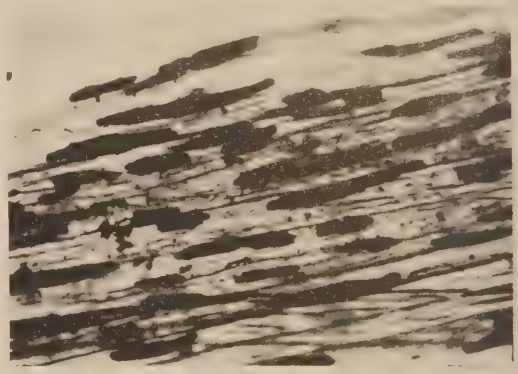


Fig. 38. — Cystolithes nombreux sur une lanière de *Fleurya podocarpa* ; coloration au bleu de méthylène (× 100).

Deux de nos espèces étudiées sont dans ce cas : *Urera cameroonensis* qui a des cystolithes dans l'épiderme de la tige, et *Fleurya podocarpa* qui en possède jusqu'au contact des fibres péricycliques et dans la moelle.

Bien que l'existence et la fréquence de ces corps dépendent pour une large part des conditions écologiques, il semble cependant que l'on puisse faire foi de leur présence sur des lanières pour identifier *Fleurya podocarpa*. De plus, ils nous ont montré des caractères suffisamment originaux pour mériter quelques recherches que nous résumons brièvement ici.

a) Morphologie et dimensions. — Ils sont du type linéaire et allongés longitudinalement dans les cellules. Ils sont attachés par leur partie médiane, mais en fait le manubrium n'est évident, et encore avec des difficultés, que sur les cystolithes jeunes. Weddel faisait déjà remarquer que le manubrium des cystolithes linéaires est toujours moins visible que celui des cystolithes globuleux (50). Ils sont mamelonnés ou tuberculeux sur leur surface et fuselés à leurs extrémités.

Toutefois, et ce cas n'est pas rare, quand plusieurs cellules contiguës d'une même fibre en sont pourvues, le ou les cystolithes médians ont leurs extrémités tronquées.

Les dimensions moyennes sont : en longueur de 88 μ avec des extrêmes de 20 à 150 μ et en largeur de 20 μ avec des extrêmes de 10 à 40 μ.

b) Caractères physiques et chimiques. — Examinés dans leur masse ces cystolithes n'apparaissent pas homogènes, mais formés de couches concentriques plus denses à l'intérieur. Seules les couches externes montrent une certaine biréfringence, les molécules semblent orientés alors dans le sens tangentiel.

Les apparentes contradictions des auteurs quant à la chimie de ces corps tiennent tout simplement à ce que leur composition est variable avec les espèces et les conditions du milieu.

Selon Freisleben (16), qui a étudié les cystolithes chez *Boehmeria nivea* et *Ficus elastica*, les facteurs indispensables à la formation de ces corps sont la présence de CO^3Ca dans le sol et un certain éclairage. La teneur de l'air en CO^2 a également une influence positive très nette. L'Â. fait remarquer que si CO^3Ca est nécessaire, il entre cependant pour une part souvent très faible dans la composition du cystolithe.

Il a employé indifféremment le rouge de ruthénium ou le bleu de méthylène à titre de colorant des pectines. Pour notre part, nous n'avons utilisé le rouge de ruthénium avec succès que sur cystolithes très jeunes ; sur cystolithes parfaits ce colorant est resté sans effet. Quant au bleu de méthylène s'il nous a donné des résultats remarquables ce n'est certainement pas comme réactif des pectines.

1° *Corps du cystolithe.* — Une attaque à l'acide sulfurique montre immédiatement que CO^3Ca est présent, mais peu abondant. La venue de quelques aiguilles n'affecte pas la forme générale du squelette qui apparaît formé de multiples granulations.

Une incinération ménagée noircit fortement le cystolithe et montre qu'il est riche en matière organique, que l'on peut supposer être de la cellulose.

La recherche de ce corps par le Schweizer ne donne pas de résultats. Par contre, le cystolithe est rapidement coloré en bleu par le Vétillard avec une légère diffusion de la coloration ; puis, le squelette reprend une teinte orangée plus vive que celle qu'il avait primitivement reçue de l'iode.

Ce squelette peut être détruit par l'acide fluorhydrique.

Il semble donc que le corps du cystolithe soit essentiellement formé de cellulose avec des incrustations minérales de calcium et de silice. Mais la cellulose paraît également imprégnée d'un autre corps organique qui réagit avec de nombreux colorants.

2° *Substances secondaires d'imprégnation.* — Le meilleur réactif est certainement le bleu de méthylène.

De simples traces de ce corps ne donnant qu'une solution apparemment incolore, se

portent sur les cystolithes et les colorent en bleu pâle. Naturellement, la coloration devient intense si la solution est normale.

Les nombreux colorants du bois colorent également les cystolithes, mais il ne s'agit pas de lignine car les réactions spéciales à ce corps sont négatives.

Le rouge de toluilène, du même groupe que le bleu de méthylène, tout en étant un peu moins électif aux faibles doses, donne une excellente coloration pourpre plus durable.

Les colorants du groupe des phénylméthanes : vert d'iode, violet de méthyl, vert lumière, etc... donnent des résultats bien inférieurs.

Enfin, parmi les colorants azoïques, la chrysoïdine et le rouge de méthyle donnent de bonnes colorations.

Le pH. — Nous avons utilisé ce dernier réactif et aussi le bromothymol comme indicateurs de *p*H : nous avons trouvé sensiblement *p*H 6,2.

Nous pouvons supposer que la réaction très sensible du bleu de méthylène indique la présence de tanins. En fait, les réactions spécifiques de ce corps, sans être négatives, sont peu précises et peu intenses.

Nous admettrons cependant qu'il s'agit bien d'un tanin, ou d'un autre corps à fonction phénol, fortement fixé sur le cystolithe.

Travail exécuté au Laboratoire d'Amélioration des Plantes de la S. T. A. T.

BIBLIOGRAPHIE

1. Auteurs divers. — *Fibres nouvelles et artificielles* (*Caractéristiques, Propriétés, Traitements*). *Comptes rendus trav. lab. de l'Of. prof. Industr. text.* Paris, t. I, 1943 ; t. II, 1944 ; t. III, 1946.
2. Bailey (I. W.) and Kerr (Th.). — The visible structure of the secondary wall and its significance in physical and chemical investigations of tracheary cells and fibers. *Journ. Arnold Arbor*, 1935, 16, p. 273-300.
3. Bailey (I. W.) and Vestal (M. R.). — The orientation of Cellulose in the secondary wall of tracheary cells. *Journ. Arnold Arbor*, 1937, 18, p. 185-96.
4. Baranetzki (J.). — Epaississement des parois des éléments parenchymateux. *Ann. Sci. Nat. sér. Bot.*, 1886, 4, p. 135-201.
5. Battegay (M.) et Denivelle (L.). — La Cellulose. *Actualités Sc. et Industr.* Paris, 1935, 2 vol.
6. Beauverie (J.). — Les Textiles végétaux. Paris, 1913.
7. Chadefaud (M.). — Données sur la paroi des cellules végétales d'après l'étude du gonflement des poils et des fibres des végétaux. *Rev. Scient.*, 1943, p. 194.
8. Chalk (L.) et Chattaway (M.). — Identification of woods with included phloem. *Trop. Woods*, n° 50, Urticaceae, p. 27-28, juin 1937.
9. Chevalier (A.) et Dagron (M.). — Le problème de la culture de la Ramie dans les Colonies Françaises. *Rev. Bot. Appliquée*, 1927, VII, p. 161-70 et 255-62.
10. Claverie. — Contribution à l'étude anatomique et histologique des plantes textiles exotiques. *Ann. Mus. Col.*, Marseille, 1909.
11. Correns (C.). — Zur Kenntnis der inneren Struktur der vegetabilichen Zellmenbranen. *Jahrb. Wiss. Bot.*, 1892, 23, p. 254-338.
12. Dodge (R.). — Useful fiber plants of the world. Washington, 1897.
13. Engler (A.) und Peantl (K.). — Die Natürlichen Pflanzenfamilien. III Teil, 1 Hälfte, p. 100-101, Leipzig, 1894.
14. Forbes Royle (J.). — The fibrous Plants of India. Londres-Bombay, 1855.
15. Fontaine (Max). — Recherches histochimiques sur le complexe lignifiant. *Rev. Gén. de Bot.*, 1938, p. 636-48.
16. Freisleben (R.). — Untersuchungen über bildung und auflosung von cystolithen bei den Urticales. *Flora*, 1933, CXXVII, p. 1-45, 18 fig.

17. Fugairon (L. Sophrone). — Recherches anatomiques sur le groupe des Urticinées. Thèse, Toulouse, 1879.
18. Golova (O. P.) et Ivanov (V. I.). — Poids moléculaire de la Cellulose. *Bull. acad. sci. U. R. S. S. classe sci. chim.* Moscou, 1945, p. 279-81.
19. Griffioen (K.). — Uber Quellungsbilder verschiedener Faserarten und deren Bedeutung für die Faserstruktur. *Planta*, 1935, 24, p. 584-601.
20. Hermans (P. H.). — Contribution to the physics of cellulose Fibres. *Communic. n° 21 from the Inst. for Cellulose Research of the A. K. U. and affilated Cie*, Amsterdam. Londres, 1946.
21. Hess (K.). — Die Chemie der Zellulose. Leipzig, 1928.
22. Heuser (E.). — The chemistry of Cellulose. New-York - Londres, 1943.
23. Heulbert (C.). — Recherches sur la structure comparée du Bois secondaire dans les apétales. Thèse, Paris, 1893.
24. Hutchinson (J.) et Dalziel (J. M.). — Flora of West Tropical Africa (Urticaceae, vol. I, Part. 2, p. 439-44). Londres, 1927.
25. Joulia (R.). — Recherches histochimiques sur la composition et la formation du complexe lignifiant. *Rev. Gén. de bot.*, 1938, p. 261.
26. Knagg. — *J. Soc. Dyers and Colourists*, 1908, XXIV, p. 112.
27. Mangenot (G.). — La morphologie des Celluloses. *Rev. Scient.*, 1943, n° 3227, p. 483-98.
28. Mangenot (G.) et Raison (M.). — Recherches microscopiques sur le gonflement des poils et des fibres natifs blanchis ou nitrés. *Rev. Cytol. et Cystophysiol. vég.*, 1942, p. 66 et suiv.
29. Mangin (L.). — Sur un nouveau réactif de la Cellulose. *R. Soc. Biol.*, 1897, 4, p. 419.
30. Meeuse (B. J. D.). — Some observations on special structure in the cell walls of plants. *Proc. Kon. Akad. Wetensch.*, Amsterdam. 1938, 41, p. 965-75.
31. Meredith (R.). — Molecule orientation and the tensile properties of cotton fibres. *The Journ. of the Text. Inst Manchester*, 1946, XXXVII, n° 9, t. 205-18.
32. Mildbread (J.). — Urticaceae africanae. *Notizbl.*, 1923, Bd VIII, n° 74, p. 275.
33. Molisch (H.). — Mikrochemie der Pflanze. 3 Auflage. Jena, 1923.
34. Naegeli (C. von). — Ueber den inneren Bau der vegetabilischen Zellmembranen Sitzungsber. *Bayer. Akad. Wiss.*, Munich, 1864, I, p. 282-326.
35. Ott (E.). — Cellulose and cellulose derivations (A monograph prepared by a staff of Specialists). *Interscience Publishers*, New-York, 1943.
36. Reilhes (R.). — Sur la coloration de la Cellulose par l'iode dans les graines. *Rev. Cyto. et cytophysio. végét.* VIII, 1945, p. 129.
37. Rendle (D.). — Flora of Tropical Africa. Londres, 1917, vol. VI, Sec. 2 Urticaceae, p. 240-306.
38. Rendle (B. J.). — Gelatinous wood fibres. *Trop. woods.*, 1937, n° 52, p. 11-19.
39. Robinet (M.). — Précis de teinture des Fibres textiles. Liége, Paris, 1936.
40. Roehrich (O.) et Bui-Xuan-Nhuan. — La fibre de Ramie, ses propriétés, ses qualités textiles. *L'Agr. Trop.*, 1946, I, p. 261-289.
41. Roehrich (O.) et Bui-Xuan-Nhuan. — La fibre de Ramie, sa préparation, sa filature et ses utilisations industrielles. *L'Agr. Trop.*, 1946, I, p. 593-616.
42. Sachet (M^lle M. H.). — Sur les images de gonflement des fibres de quelques graminées. *Bull. Soc. Bot. de France*, 1946, 96, p. 99-103.
43. Schaede (R.). — Ueber den Feinbau von Parenchymmembranen. *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.*, 1940, 58, p. 275-90.
44. Smith (J. J.) in Koorders (S. H.) en Valeton (Th.). — Tot de Kennis der Boomsoorten of Java. *Bijdrage*, n° 12, *Boehmeria*, p. 692-718. Batavia, 1910.
45. Schwartz (E. R.). — Textiles and the microscope. New-York, Londres, 1934.
46. Scott (F. M.). — Cystoliths and plasmodesmata in Belaperone, *Ficus elastica* and *Boehmeria nivea Bot. Gaz.*, 1946, 107, p. 372-8.
47. Spencer-Smith (J. L.). — The estimation of fibre quality. *The Journ. of the Text. Inst.*, Manchester, 1947, 38, p. 257-72.
48. Tippo (Oswald). — Comparative anatomy of the Moraceae and their presumed allies. *Bot. Gaz.*, 1938, 100, I, p. 1-99, 64 fig. et microphot.
49. Weddel (H. A.). — Monographie des Urticacées. *Arch. Mus. Hist. Nat.*, Paris, 1866.

50. Weddel (H. A.). — Sur les cystolithes ou concrétions calcaires des Urticacées et d'autres végétaux. *Ann. Sc. nat.*, sér. 4, II, p. 267.
51. Wergin (W.). — Ueber den Feinbau der Zellwände höherer Pflanzen. *Biol. Zentrbl.*, 1943, 63, pp. 350-70.
52. Wiesner (J. von). — Die Rohstoffe des pflanzenreichs. Vol. I, Leipzig, 1937.

Traités généraux.

53. Combes (R.). — La vie de la cellule végétale. Vol. III : l'enveloppe de la matière vivante. Paris, 1937.
54. Dangeard (P.). — Cytologie végétale et cytologie générale. Paris, 1947.
55. Guilliermond (A.), Mangenot (C.) et Plantefol (L.). — Traité de cytologie végétale. Paris, 1933.
56. Wattiez (N.) et Sternon (F.). — Eléments de Chimie végétale. Paris, 1935.

LA GOMMOSE PARASITAIRE DES AGRUMES

par **A. MALLAMAIRE**

La gommose parasitaire est une maladie grave répandue dans la plupart des pays où l'on cultive les *Citrus*.

Sous les noms de « pourriture du collet », « gummosis », « mal di gomma », cette affection commet des dégâts importants dans les plantations.

Les lésions peuvent se rencontrer sur le collet, le tronc, les grosses branches et les fruits.

A de nombreuses reprises, nous avons pu constater sa présence dans les vergers africains de la région soudanaise (Sénégal, Soudan, Haute-Volta, Nord du Dahomey, Nord de la Guinée, Niger). Notre attention a été attirée également sur cette maladie, en 1939, au cours d'une mission aux Antilles (Guadeloupe, Martinique, Trinidad), et, tout dernièrement, nous avons reçu des échantillons provenant de plantations situées en Casamance (Sénégal et au Fouta-Djalon (Guinée française), où l'affection semble provoquer des dégâts non négligeables.

Caractères de l'affection

Sur le tronc, le collet et les grosses branches. — D'un côté de l'arbre, souvent au voisinage du collet, l'écorce se nécrose. Cette nécrose peut aussi se manifester plus haut sur la tige et plus bas au voisinage des grosses racines.

Dans les parties atteintes, la région cambiale prend une teinte brune avec une zone chamois en dehors. L'écorce devient humide en surface ; elle est tuée et pourrit. Un liseré livide sépare les parties saines des parties brunes.

Dans l'écorce encore vivante et au-dessus de la tache, un écoulement gommeux parfois abondant se produit. Cette sorte de chancre peut évoluer plus ou moins rapidement suivant les régions et l'âge des arbres atteints. Quand les arbres sont encore jeunes, le chancre arrive assez rapidement à circonscrire le collet ; pour peu que la saison sèche soit de longue durée, comme c'est le cas pour toute la région guinéenne et soudanienne de l'Afrique Occidentale, les parties aériennes des arbres se flétrissent subitement. Ces derniers semblent périr par apoplexie dès que l'alimentation en eau devient déficiente (autant par la dessiccation du sol que par l'augmentation de l'évaporation due à la siccité de l'air). Par contre, lorsque les arbres sont plus âgés, le chancre peut évoluer en plusieurs années et une gomme abondante est produite.

Si la constatation de la maladie n'est pas faite avant la mort de l'arbre ou au moment du flétrissement, la discrimination de sa nature exacte devient difficile car les termites attaquent rapidement les pivots desséchés ; quelquefois aussi des polypores saprophytes (*Fomes*) les envahissent et leurs carpophores apparaissent au pied des arbres morts.

Les fructifications du parasite sont assez fugaces ; elles se manifestent sur les parties humides de l'écorce sous forme d'une efflorescence blanchâtre, légère, visible le matin quand l'humidité est encore abondante.

La gomme prend naissance dans le bois externe ; elle forme des poches qui, par pression, s'insinuent entre l'écorce. Elle exsude ensuite à l'extérieur par des crevasses verticales. D'abord de couleur hyaline, elle devient peu à peu jaune puis brune et forme des traînées le long des fentes.

Cette gomme obstrue les vaisseaux des régions atteintes ; la sève ne pouvant plus circuler, les feuilles de la partie de l'arbre correspondant aux lésions jaunissent et tombent.

Sur les fruits. - Les fruits sont également attaqués ; le parasite provoque une pourriture de la pulpe (brown rot), qui se manifeste par une tache brune, peu profonde, assez mal définie. Cette tache apparaît sur le péricarpe et peut s'agrandir jusqu'à la totalité du fruit.

Cliché du service de la défense des végétaux du Maroc.

FIG. 1. — Lésions de gommose parasitaire sur un tronc de citronnier (*P. parasitica*).

Remarquer, en haut, l'écoulement de gomme ; en bas, les fentes produites par le parasite dans la partie plus ancienne de la lésion.

Cliché A. Mallamaire.

FIG. 2. — Chancre du collet sur un oranger greffé sur citronnier gallet, au Soudan.

Remarquer le bourrelet cicatriciel.

Les citrons sont particulièrement sensibles. L'attaque peut se produire sur les arbres, surtout sur les fruits situés sur les branches basses, au voisinage du sol (il y a infection par projection des zoospores par les gouttelettes de pluie) et en magasin, dans les emballages, où la maladie se transmet très rapidement par contact, de proche en proche.

Parasites responsables

Deux champignons peuvent être responsables de cette affection ; ils appartiennent tous deux aux Siphomycètes.

1° *Le Phytophthora citrophthora* (SMITH) LÉONIAN ;
2° *Le Phytophthora parasitica* DASTUR.

Phytophthora citrophthora (Smith) Léonian (*Pythiacystis citrophthora* Sm. et Sm.)

Mycélium interne, fructifiant à l'extérieur, en atmosphère humide ; fructifications fugaces, peu développées, formant une efflorescence blanchâtre très légère sur les parties humides de l'écorce.

Sporanges ovales ou en forme de citron, quelquefois arrondis et le plus souvent allongés et apiculés, mesurant 20 à 60 microns de largeur sur 30 à 90 microns de longueur ; en moyenne 35 sur 50.

Ces sporanges se forment en quantité abondante quand les conditions sont favorables ; ils donnent naissance à de nombreuses zoospores (5 à 40 ; en moyenne 30) qui sont mises en liberté dans l'eau par rupture de l'apicule. Ces zoospores sont ciliées (deux cils latéraux de 30 à 40 microns de longueur), elles mesurent environ 10 à 16 microns de diamètre. D'abord très mobiles, elles cessent ensuite leurs mouvements, perdent leurs cils, se fixent et germent par un filament qui pénètre dans l'hôte.

Ce champignon a été signalé également sur pastèque (*Citrullus vulgaris*) courges diverses (*Cucurbita* spp.) ainsi que sur des semis de *Pinus* et de *Picea*.

Le *Phytophthora citrophthora* est répandu dans toutes les régions de culture des Agrumes ; on l'a signalé notamment en Amérique du Nord, en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, en Australie, aux Açores, au Portugal, en Italie, en Sicile, en Palestine, en Afrique du Sud, au Mozambique, etc...

Phytophthora parasitica Dastur (*Phytophthora terrestris* Sherb)

Ce parasite possède un mycélium hyalin ayant de 3 à 9 microns d'épaisseur ; le mycélium est inter et intracellulaire.

Les filaments mycéliens fertiles mesurent 100 à 300 microns de longueur ; ils portent des sporanges ovoïdes, hyalins, mesurant 25 à 50 microns de longueur sur 20 à 40 microns de largeur.

Les sporanges donnent naissance à des zoospores biciliées au nombre de 8 à 12 ; ces dernières mesurent 5 à 8 microns de diamètre.

Des chlamydospores jaunâtres se rencontrent dans les tissus attaqués ; elles ont une paroi épaisse et mesurent 20 à 60 microns de diamètre.

L'anthéridie est périgyne ; l'oogone mesure de 18 à 25 microns de diamètre avec une paroi jaune ; l'oospore sphérique et hyaline varie de 15 à 20 microns de diamètre.

Le Phytophthora parasitica est également très répandu ; il a été reconnu en Floride, en Californie, à Cuba, à la Jamaïque, en Argentine, aux Indes, aux Philippines, en Angleterre, en Italie, etc... Il est réputé commun dans les cultures de *Citrus* et semble surtout attaquer l'oranger, le limonier et le grape-fruit alors que *Ph. citrophthora* semble particulièrement attaquer le citronnier.

Cette espèce attaque non seulement les *Citrus* et en particulier l'oranger, mais aussi d'autres plantes telles que le ricin (pourriture des feuilles), le cotonnier (fonte des semis), le cocotier (maladie du pédoncule des feuilles), le tabac, la tomate, l'ananas, l'*Hibiscus*, le bétel, la rhubarbe et la pervenche malgache (*Lochnera rosea*).

Développement et propagation de la maladie

La maladie de la gommose parasitaire est propagée soit par les zoospores libérées par l'éclatement des sporanges, soit par les filaments mycéliens qui vivent dans le sol ; ces derniers peuvent vivre en terre, durant plusieurs années, même si le sol ne porte aucune culture d'agrumes.

Les zoospores sont véhiculées par la pluie ou l'eau d'irrigation.

Le développement des champignons est favorisé par une humidité abondante du sol en contact avec l'écorce, ainsi que par une température de l'air et du sol comprise entre 25° et 30°.

Il a été reconnu au Maroc qu'un apport d'engrais azoté favorise le développement des champignons alors que les engrais phosphatés, au contraire, ralentissent ce développement.

Sensibilité des espèces

Toutes les espèces et variétés d'agrumes ne réagissent pas de la même manière aux atteintes des champignons de la gommose. C'est incontestablement le citronnier qui est l'espèce la plus sensible. Viennent ensuite, par ordre de sensibilité décroissante : le cédratier, le grape-fruit, le mandarinier et l'oranger.

Parmi les espèces pratiquement résistantes, le bigaradier et le triptera (*Poncirus trifoliata*) sont couramment utilisés comme porte-greffes.

Nature et importance des dégâts

Quand les lésions sont importantes, et qu'elles s'étendent sur tout le tour du tronc, la sève ne peut plus circuler et l'arbre meurt.

Lorsque le chancre s'étend seulement à une partie de la tige, les parties brunies de l'écorce et le bois sous-jacent meurent. Les vaisseaux du bois et du liber sont obstrués par la gomme et les parties de la plante correspondant à ces régions ralentissent leur végétation puis les feuilles jaunissent, se dessèchent et tombent. Dans les plantations, les atteintes de la maladie ne se manifestent pas en taches d'huile comme les atteintes des pourridiés par exemple (*Fomes*, *Ganoderma*, *Rosellinia*...) mais par arbres dispersés. Au bout de quelques années cependant, si les soins nécessaires ne sont pas donnés, les arbres disparaissent les uns après les autres.

Moyens de lutte

La gommose parasitaire est une maladie à évolution lente ; il est donc possible de lutter contre elle avec toute l'efficacité désirable dès qu'un début d'attaque est constaté.

Moyens préventifs

Les mesures préventives découlent de nos connaissances concernant la biologie des cryptogames responsables de la pourriture.

Elles consistent essentiellement dans l'emploi de variétés résistantes et en méthodes culturales.

Emploi de variétés résistantes. — Les espèces résistantes telles que le bigaradier ou sour orange (*Citrus Aurantium subsp. amara var. bigaradia*) et le triptera (*Poncirus trifoliata*) seront employées comme porte-greffes. Le triptera couramment employé en Afrique du Nord a l'inconvénient d'être un arbre à feuilles caduques ; il ralentit la végétation du greffon en hiver et il ne convient pas au citronnier d'autre part.

Si la plupart des vieux orangers du Fouta-Djalon (Guinée française) sont des orangers francs

de pied et résistent à la gommose parce qu'isolés, il est recommandé de ne pas utiliser pour l'établissement des plantations des jeunes plants greffés sur cédratier, oranger franc et limettier acide. Cette dernière espèce communément appelée citron gallet. (*Citrus aurantium subsp. aurantifolia* var. *proper*) est extrêmement sensible à l'affection et au bout de quelques années tous les arbres de la plantation disparaissent.

Quand on greffe sur bigaradier, le tronc n'est pas attaqué, surtout si l'on prend la précaution de greffer assez haut (à 60-70 cm.) afin que le sujet forme la presque totalité du tronc qui est la partie la plus exposée à la contamination.

Cliché A. Mallamaire.

Fig. 3.— Pépinières de grape-fruits greffés sur bigaradiers, à la Guadeloupe.

Méthodes culturales. — Les principales conditions d'infection résident dans une excessive humidité du sol (pluies trop importantes, drainage insuffisant, irrigation en contact direct avec le collet des arbres). On doit éviter les pratiques culturales qui tendent à amener l'eau au pied même des arbres ou à maintenir une butte de terre humide au pied

Cliché A. Mallamaire.

Fig. 4. — Pépinières de grape-fruits greffés sur bigaradiers, à la Guadeloupe. Les sujets ont été greffés à 70 cm. de hauteur.

des troncs. L'irrigation par cuvette doit être absolument proscrite ; elle s'effectuera dans un sillon creusé à un mètre au moins autour de l'arbre, même lorsque les agrumes sont greffés sur bigaradier.

Le buttage des arbres, surtout dans les terres fortes, n'est pas à recommander car il favorise le développement des parasites. En ce qui concerne la fumure, l'apport de matières azotées devra être réduit, et, dans les plantations redoutant la gommose, l'effort devra surtout porter sur les engrais à base de phosphates (scories, superphosphates et phosphates naturels).

Il faudra éviter d'enfouir du fumier de ferme au fond des trous de plantation.

Enfin il est recommandé, lors de l'entretien des plantations, de ne pas blesser les collets et les troncs car toute blessure dans ces régions est une porte d'entrée facile pour les agents de la gommose parasitaire.

Des applications de bouillie bordelaise à 2 % au pied des arbres sont toujours susceptibles de restreindre considérablement le taux d'infection et assurent une protection efficace.

Moyens curatifs

Lorsque la gommose se manifeste, sur des orangers, des mandariniers ou des citronniers francs de pied, on peut encore soigner ces derniers et empêcher la maladie de progresser.

Les arbres atteints sont déchaussés au-dessous du collet jusqu'à la naissance des racines, en laissant le pied de l'arbre bien exposé à l'air et à la lumière. Les parties nécrosées sont enlevées à l'aide d'une gouge bien tranchante. Le curettage doit ôter toute la partie brunie jusqu'au bois sur une profondeur qui peut atteindre 2 à 3 centimètres. L'écorce qui se trouve tout autour de la lésion doit être également enlevée sur une largeur de 5 à 6 cm. de façon à bien détruire toute trace de champignon.

On badigeonne ensuite la plaie avec une bouillie bordelaise très épaisse contenant 1 kg. de sulfate de cuivre pour 2 kg. de chaux et 10 litres d'eau. Cette bouillie fraîchement préparée forme une pâte très épaisse que l'on étale au pinceau.

Généralement une abondante sécrétion de gomme se produit après ce curettage ; on doit laisser la gomme en place et ne l'enlever que quinze jours après le traitement pour vérifier la marche de la cicatrisation de la plaie.

Quand celle-ci est bien cicatrisée et que l'on constate que l'attaque du champignon a cessé, on peut badigeonner la plaie avec du goudron, en vérifiant, par des essais, que l'on ne brûle pas les tissus néoformés (on badigeonne de goudron l'extrémité d'une jeune branche ; si au bout de quelques jours celle-ci ne présente pas de brûlures, le goudron peut être utilisé).

Afin d'éviter les attaques de termites, il est recommandé, dès que les premiers symptômes du chancre sont constatés, de mélanger à la terre, tout autour des arbres, un insecticide à base d'hexachlorocyclohexane (H.C.H.) ou de polychlorocyclane (S. P. C.). On épand la poudre contenant 10 à 25 % de produit actif, à raison de 250 g. à 1 kg. par pied. On renouvelle l'opération tous les trois mois. Par ce procédé, M. Roblot a obtenu d'excellents résultats au Soudan, car les termites sont chassés et la plante peut cicatriser ses chancres.

Greffage en pont. — Lorsqu'il s'agit d'arbres d'élites âgés que l'on veut sauver à tout prix il est possible de pratiquer une greffe en pont afin de reconstituer l'écorce et les tissus attaqués.

Au pied de l'arbre malade, on met en place deux ou plusieurs jeunes bigaradiers ; quand ils ont bien repris, on en greffe la partie supérieure soit aux branches principales soit au tronc lui-même, à 20-30 cm. au-dessus de la région attaquée. On assure ainsi une circulation à peu près normale de la sève et bien que l'arbre attaqué ait ses propres vaisseaux hors de service il continue à végéter et peut ainsi continuer à donner soit une récolte soit des greffons.

Protection des fruits. — Afin d'empêcher l'affection d'atteindre les fruits, il est recommandé de tailler les branches basses qui trainent près du sol et de pulvériser une solution de bouillie bordelaise à 1 %.

Lors de la récolte, les précautions que l'on emploie contre les agents des pourritures des fruits (et notamment les *Penicillium : P. italicum et P. digitatum*) s'imposent.

Ces précautions consistent à éviter toute cause de meurtrissure si minime soit-elle ; dans certains cas, le traitement au borax peut donner d'excellents résultats (trempage des fruits durant cinq minutes dans une solution à 5 % de borax dans l'eau tiède).

BIBLIOGRAPHIE

Smith (R. E.) et (E. H.). — A new fungus of economic importance. *Bot. gaz.*, 42, 215-221, 1906.
Savastano (L.). — Gommosi degli agrumi. *Patologia arborea applicata, lezione* 20, 127-141, Napoli, 1910.

Dastur (J. F.). — On *Phytophthora parasitica* nov. sp. a new disease of the castor-oil plant. *Indian Dept. Agr. Memoires, Bot.*, Ser. 5, 177-231, 10 pl., 1913.

Fawcett (H. S.). — The known distribution of *Pythiacystis citrophthora* and its probable relation to mal di gomma. *Phytopathology*, 5, 66-67, 1915.

— Citrus diseases of Florida and Cuba compared with those of California. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bull.*, 262, 1915.

— *Pythiacystis* and *Phytophthora*. *Phytopathology*, 10, 397-399, 1920.

— Temperature relation of growth in certain parasitic fungi. *Univ. Calif. Publ. Agr. Sci.*, ser. 4, pp. 183-232, 11 fig., 1921.

— Gum disease of Citrus tree in California. *Calif. Agri. Exp. Sta. Bull.*, 360, 370-423, 15 fig., 1923.

— Gummosis of Citrus. *Journ. Agr. Research*, 24, 191-256, 1923.

— Brown rot of Citrus in Mediterranean Countries identical with that here. *Calif. Citrogr.*, XVI, 2, p. 81, 1930.

— New angles on treatment of bark diseases of Citrus. *Calif. Citrogr.*, XVII, 10, 406-408, 1932.

— Citrus brown rot control. *Calif. Citrogr.*, XVIII, 1, pp. 3-31, 1932.

— Prevention of brown rot gummosis on young Citrus trees. *Calif. Citrogr.*, XVIII, 3, p. 84, 1933.

— Prevention of brown rot gummosis on young Citrus trees *Pacif. rur. Pr.*, CXXIX, 19, p. 495-1935.

Fawcett (H. S.) et Lee (H. A.). — Citrus diseases and their control, 582 p., New-York, 1926.

— Contact decay in Lemon fruits. *Calif. Citrogr.*, XII, 12, p. 432, 1927.

Fawcett (H. S.) et Bitancourt (A. A.). — Occurence, pathogenicity, and temperature relations of *Phytophthora* species on Citrus in Brazil and other South American countries. *Arq. Inst. biol. S. Paulo*, XI, 15, pp. 107-118, 3 pl., 1940.

Stevens (H. E.). — Florida Citrus diseases. *Flo. Agr. Exp. St. Bull.*, 150-96, p., 54 fig., 1918.

Leonian (L. H.). — Physiological studies on the genus *Phytophthora*. *Amer Journ. Bot.*, 12, 444-498, 1925.

Ashby (S. F.). — Leaf stalk rot caused by *P. parasitica* Dastur. *West Indian Bull.*, 18, 70-73, 1920.

Lee (H. A.). — The comparative résistance to foot rot of various Citrus species as root stocks. *Philippine Journ. Sci.*, 27, 244-254, 1 pl., 1925.

Dufrenoy (J.). — Les Champignons de la gommose des Citrus et de la pourriture des fruits. *Rev. Bot. Appl. et Agric. Trop.*, VI, 64, pp. 747-754, 4 fig., 1926.

— Les maladies du cédratier. *Congrès national Lutte contre les ennemis des cultures*. Lyon, 1926.

De Campos novaes (J.). — A cura da gommose das Laranjeiras *Pythiacystis citrophthora*. *Bol. Agric. São Paulo*, Ser. XXIX *a*, 11-12, pp. 684-689, 1 pl., 1 fig., 1928.

Voglum (R. S.). — Brown rot, Bordeaux, and fumigation. *Calif. Citrogr.*, XIV, 5, p. 180, 1929.

Klotz (L. J.) et Fawcett (H. S.). — The relative resistance of variétés and species of Citrus to *Pythiacystis* gummosis and other bark diseases. *Journ. Agric. Res.*, XLI, 5, pp. 415-45, 1930.

— Brown rot and gummosis. Further studies of the fungi causing these diseases in Citrus trees and fruit. *Calif. Citrogr.*, XXVI, 5, pp. 114, 142, 143, 2 fig., 1941.

— Treatment of brown rot gummosis. *Calif. Citrogr.*, XXIX, 7, pp. 194-195, 1 fig., 1944.

Klotz (L. J.). — *Phytophthora* infections of Citrus. *Calif. Citrogr.*, XXVIII, 8, pp. 200-201, 220-221, 4 fig., 1 graph., 1943.

— Brown rot and gummosis infections causing serious losses. *Calif. Citrogr.*, XXIX, 5, p. 116, 4 fig., 1944.

Sirag-el-Din (A.). — The diseases of Citrus. *Min. of. Agric. Egypt. Myc. Res. Div.* (*Plant Protect. Sect.*). Leaflet 12, 60 pp., 27 fig., 1931.

— Citrus gummosis in Egypt. *Min. of Agric. Egypt. Techn. and Sci. Service* (*Mycol. Sect.*). Bull., 131-44 pp., 6 pl. col., 23 fig., 3 graph., 1934.

Wager (V. A.). — Diseases of plants in South Africa due to members of Pythiaceae. *S. Africa Dept. of. Agric. Sci. Bull.*, 105, 43 pp., 18 fig., 1931.

Guiscafre (J. R.). — The brown rot fungus in Puerto-Rico. *Journ. Dept. Agric. Puerto-Rico*, XVI, 2, pp. 193-202, 2 pl., 1932.

Savastano (G.). — Gli sviluppi più recenti delle ricerche sulle malattie degli Agrumi in Italia. *Italia Agric.*, LXX, pp. 343-350, 1933.

Nattrass (R. M.). — Gummosis of Citrus trees. *Cyprus Agri. Journ.*, XXVIII, 2, pp. 49-52, 2 fig., 1933.

Défense végétaux Maroc .— La gommose parasitaire des Aurantiacées (*Phytophthora parasitica* Dastur). *Direct. Agric. Com. Col. Service de la Défense des végétaux Maroc*, mém., n° 35, 1935.

Baker (R. E. P.). — Notes on Trinidad fungi. I. *Phytophthora*. *Trop. Agric.*, XIII, 12, pp. 330-332, 4 fig., 1936.

Reichert (I.) et Perlberger (J.). — The prevention of diseases in Citrus seedbeds. *Hadar*, IX, 11-12, pp. 253-259, 278-281, 17 fig., 1936.

Frezzi (M. J.). — La « *Phytophthora citrophthora* » causante de la podredumbre del pie del Naranjo y la gomosis del tronco del Limonero, en Corrientes. *Rev. Argent. Agron.*, VII, 3, pp. 165-171, 4 pl., 2 fig., 1940.

Arentsen (S.). — Estudio de la susceptibilidad presentada por diversas especies y variedadas de Citrus al ataque de *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm) Leon. *Bol. Sanid. veg. Santiago*, II-i, pp. 54-60, 3 fig., 1942.

Fraser (L.). — *Phytophthora* root rot of Citrus. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, VIII, 3 pp. 101-105, 3 fig., 1942.

Speroni (H. A.). — Tizón gomoso do las ramitas de los Citrus. *Public. misc. Minist. Agric. B. Ayres*, 114, 4 pp. 2 pl. col., 1942.

Anonyme. — *Irrigation Research Extension Committee Report on Citrus decline on the Munumbidges Irrigation Areas* (*N. S. W.*) 13, p., 1943.

Massibot (J. A.) et Lemaitre (J. C.). — Nécessité de rechercher pour les Citrus de nouveaux porte-greffes résistants aux maladies. *Fruits Outre-Mer*, 2, 4, p. 119, 1947.

LES ENGRAIS CHIMIQUES ET LE VANILLIER

par **G. BOURIQUET**

Le Directeur de la Station agricole de l'Ivoloina (Tamatave), dans son rapport annuel de 1947, mentionne que les essais d'engrais entrepris par son prédécesseur, en octobre 1944, et intéressant le vanillier ne donnent aucun résultat.

Déjà, en 1946, il était noté que « la floraison n'a pas été assez importante pour qu'il soit possible de juger de l'influence des formules expérimentées » et en 1945, environ une année après les applications, on constatait que « les témoins ne le cèdent en rien aux lianes fumées ».

Ces essais ont porté sur la chaux, les engrais chimiques azotés, potassiques, phosphatés. Des applications de terreau et de tourteau de ricin ont également été faites.

De ces expériences, ont peut rapprocher celles, qui ont été réalisées au laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, sur de très jeunes plants de vanillier issus de semis sur milieu gélosé et repiqués sur compost. La solution de Mercier, qui donnerait de bons résultats sur certaines espèces d'Orchidées ornementales, a été néfaste à ces plantules. Voici la composition de cette dernière.

Nitrate d'ammoniaque	10 g.
Phosphate d'ammonium	5 g.
Chlorure de potassium	2,5 g.
Sulfate de magnésie	2,5 g.
Chlorure ferrique (solution officinale)	quelques gouttes
Eau de pluie	1.000 g.

Des arrosages sont faits à l'aide de cette solution-mère étendue d'eau de pluie, dans les proportions de 5 cc. pour 1.000.

Il convient également de rappeler que des essais importants, effectués aux Comores (Anjouan) et conduits très rationnellement, n'ont pas permis de conclure à l'heureuse influence des engrais chimiques à l'égard de la plante en cause (*Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale*, 1946, n° 286 *bis*, pp. 398-404).

Ces observations, peu nombreuses il est vrai, tendent néanmoins à justifier l'opinion très réservée, en cette matière, de différents auteurs.

La réaction du vanillier à l'égard des principes nutritifs fournis sous cette forme se retrouve chez d'autres représentants de la famille. Dans l'un de ses ouvrages (*Atlas des Orchidées cultivées*, Librairie générale de l'Enseignement, Paris, pp. 60-61), Costantin rapporte que « la plupart des praticiens pensent que, non seulement les engrais ne sont pas bons pour les Orchidées, mais qu'ils méritent d'être considérées comme poison ».

Par contre, l'action salutaire de la matière organique, sous certaines formes, est notée depuis très longtemps et des expériences récentes, faites à Porto-Rico (Influence of minerals deficiencies on growth and composition of vanilla vines. *Plant physiology*, vol. 22, 1947, n° 3, pp. 291-299) ont montré que le vanillier peut satisfaire convenablement à ses besoins en matières minérales aux dépens du seul paillage.

LA GERMINATION DES GRAINES DE VANILLIER

par **G. BOURIQUET**

Après M. Maistre, M. Goarin a poursuivi au Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive les travaux concernant la germination de graines de vanillier. Dans son rapport annuel pour 1947, il donne le résultat des dernières recherches.

Le milieu B, dont la composition a été indiquée antérieurement (*L'Agronomie Tropicale*, 1947, nos 3 et 4), contenant de la levure, s'est avéré un excellent substratum qui permet de provoquer, par la méthode asymbiotique, la levée d'un grand nombre de semences.

Par ce procédé on a également obtenu de jeunes sujets hybrides de (*Vanilla planifolia* x *V. Humblotii*) en utilisant des graines adressées d'Anjouan, comme nous l'avions demandé lors d'une mission effectuée aux Comores à la fin de l'année 1945.

Mais la transplantation directe sur un milieu comportant, entre autre, du terreau et du *Sphagnum*, n'a pas permis une évolution normale des jeunes lianes dont la végétation est très lente. Les sujets perdent peu à peu leur vigueur et sont la proie d'organismes divers.

D'après les observations qu'il a été donné de faire auprès du meilleur spécialiste de la culture des Orchidées ornementales en France, on peut avoir la certitude que les difficultés rencontrées sont susceptibles d'être surmontées.

Au sortir du milieu aseptique de germination, les jeunes plants doivent être placés, en flacon d'Erlenmeyer, sur un compost humide composé de trois parties de *Sphagnum* pour deux de *Polypodium*.

Après stérilisation, on ensemence ce compost au moyen d'un symbiote convenable qu'il y aura probablement lieu d'extraire des racines du vanillier. On pourrait également expérimenter les espèces habituellement utilisées pour les Orchidées ornementales : *Rhizoctonia repens*, *R. lanuginosa*, *R. mucoroides*.

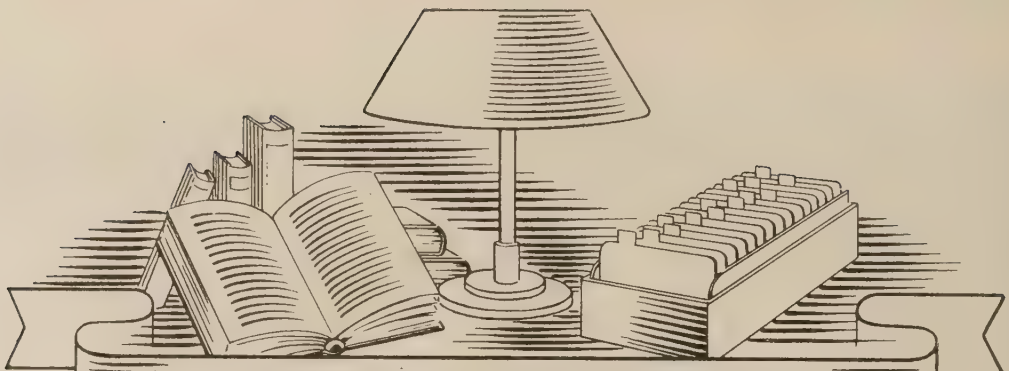
La transplantation des vanilliers doit se faire lorsque le champignon est répandu sur tout le milieu. Ainsi peut se réaliser, dans de bonnes conditions, la symbiose entre l'Orchidée et la mycorhize. Ensuite, la plante sera capable d'affronter la vie normale.

Evidemment, pour le vanillier, la technique de cette transplantation, basée sur des méthodes pasteuriennes et mycologiques, exigera une mise au point. Dans cette tâche le Laboratoire de Phytopathologie de la Section technique d'Agronomie tropicale, qui demeure en liaison avec des spécialistes rompus à la pratique des semis d'Orchidées, pourra, s'il reçoit le matériel nécessaire, apporter un concours efficace.

Quant au clone *Pasteur*, n° 1 (*L'Agronomie Tropicale*, 1947, nos 3 et 4), issu d'un semis naturel effectué au Laboratoire de Tananarive, en juillet 1937, il a fructifié pour la première fois en 1947 à la Station agricole de l'Ivoloina (Tamatave), où il a été mis en expérience. Il se distingue des témoins par une grande vigueur. On procède à sa multiplication.

Clichés du Gouvernement général de Madagascar.

Jeunes plants de *Vanilla planifolia* d'un an environ obtenus au Laboratoire de Phytopathologie et de Mycologie de Tananarive, par M. Maistre : 1 et 2, sur milieu B ; 3, repiqués sur compost. Echelle en centimètres.



NOTES ET ACTUALITÉS

PLAN DE DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (1)

I. — Agriculture

1. L'agriculture est l'activité dominante des Territoires d'outre-mer. Sa primauté ne sera pas sensiblement atténuée par l'essor des autres branches de production. C'est du revenu agricole que continuera de dépendre la prospérité de la quasi totalité de la population. De cette prospérité dépendront à leur tour les ressources publiques et privées qui permettront de faire fonctionner, d'entretenir et d'améliorer l'équipement économique et social.

Par ailleurs, les disponibilités en main-d'œuvre dependent étroitement des méthodes d'exploitation et le rendement des travailleurs est lié à la production des cultures alimentaires.

2. Si l'on excepte la contribution des planteurs européens dont l'activité est exclusivement orientée vers quelques cultures industrielles (café, bananes, canne à sucre, caoutchouc, sisal), la masse de la production agricole est le fait d'une multitude de petits exploitants qui ne disposent que d'un outillage très primitif et de la force de leurs bras ou d'attelages faméliques. Leur travail, d'un rendement très faible, ne leur procure que de maigres récoltes, livrées au surplus sans protection d'aucune sorte aux épiphyties, aux parasites et aux aléas climatiques. Leurs cultures, souvent semi-nomades, dégradent lentement le sol et vouent progressivement à la ruine d'immenses territoires.

3. Dans ces conditions, la production des denrées vivrières nécessaires à leur propre subsistance accapare toute leur activité et ne leur laisse que peu de temps à consacrer aux productions commercialisables destinées aux marchés intérieurs ou exportées, sources de revenus et de commodités. Pour des millions d'agriculteurs, le stade de l'agriculture vivrière n'a pas encore été dépassé. Leurs besoins alimentaires n'en sont pas, pour autant, entièrement satisfaits. Les rations sont généralement insuffisantes (en calories) et mal équilibrées (insuffisance d'aliments de protection, de croissance et réparation). L'indolence au travail et l'état sanitaire défectueux des populations autochtones sont les conséquences de cette malnutrition chronique.

4. Il s'agit donc de libérer la population rurale de l'obsédante nécessité de satisfaire par un effort permanent, mais d'un médiocre rendement, à tous ses besoins essentiels dans le cadre restreint du village ou de la petite région agricole. Il faut l'orienter vers les productions qui répondent le mieux à la vocation du terroir et procurent, à égalité de moyens de travail, les plus hauts revenus.

5. Cette spécialisation agricole implique, dans un cadre territorial élargi mais toujours délimité,

(1) Extrait du « Premier Rapport de la Commission de modernisation des Territoires d'outre-mer ». Commissariat général du Plan de modernisation et d'équipement, Paris, 1948 (janv.).

des rapports de dépendance économique entre les pays. L'agriculteur, qui se consacre aux cultures commercialisables, doit être assuré d'un approvisionnement régulier en denrées alimentaires provenant de régions vouées aux cultures vivrières.

Cette politique agricole n'est possible que si l'organisation commerciale et l'équipement en voies et en moyens de transport assurent, en toutes circonstances, la régularité des échanges tant intérieurs qu'extérieurs.

Cette politique doit être complétée par une action soutenue des services techniques et d'enseignement agricole en vue de propager dans l'ensemble des Territoires d'outre-mer, la véritable exploitation mixte (mixed farming).

Par l'association permanente de l'élevage du bétail à la culture du sol et par un choix judicieux des rotations combinant plantes améliorantes et épuisantes, plantes industrielles et vivrières, etc..., ce système répond aux préoccupations majeures exprimées ci-dessous :

a) Arrêter la dégradation du sol et supprimer le semi-nomadisme des cultures qui en est la conséquence.

b) Grâce à une gamme plus variée de productions animales et végétales, procurer sur place aux agriculteurs une alimentation mieux équilibrée et plus saine.

6. Activité d'un type diffus par excellence, la profession agricole, à quelques exceptions près, n'est pas « organisée », au sens moderne du mot, dans les Territoires d'outre-mer. Les agriculteurs autochtones ne sont pas groupés généralement en syndicats, coopératives, associations, sociétés, ayant des objectifs économiques ou sociaux définis, susceptibles de recevoir par le truchement de leurs représentants les consignes de la Puissance publique en vue de l'exécution du Plan, et capables de les faire accepter et appliquer par leurs adhérents.

La condition rurale y est un « etat » autant qu'un « métier », une manière d'être autant que d'agir. L'activité de l'agriculteur est impérativement réglée par la coutume et commandée par sa position au sein de la communauté.

7. Le Plan agricole tend à faire évoluer l'agriculture d'outre-mer de son régime actuel, extrêmement primitif, à celui d'un paysannat mis en mesure d'utiliser les techniques modernes grâce à l'organisation d'associations agricoles, telles que coopératives de production, d'achat, de vente et de transport.

Le Plan vise donc à concilier les exigences techniques avec le souci d'une évolution ordonnée de la structure sociale et des conditions de la vie individuelle et familiale.

8. C'est de l'adhésion de ces populations aux disciplines qu'il impose que dépendra, au premier chef, sa réussite. La politique choisie est en effet celle de l'exemple. Il ne s'agit pas de tout perfectionner, ni de tout moderniser, mais d'apporter des améliorations partielles sur les activités principales. Aussi le Plan prévoit-il la constitution d'entreprises pilotes qui initieront les populations aux nouvelles méthodes et agiront à la manière d'un ferment.

9. Un vaste champ demeure d'ailleurs ouvert dans le secteur agricole aux activités européennes pour promouvoir directement certaines cultures industrielles exigeant des capitaux importants et une grande technicité.

Le rôle de l'Européen sera surtout de participer à l'encadrement des entreprises coopératives agricoles indigènes et de concourir, par l'utilisation d'équipements modernes, à la transformation et au conditionnement des récoltes.

10. En résumé, le Plan de modernisation agricole a pour objet de relever la productivité de l'agriculteur par une exploitation plus rationnelle et plus intensive des ressources du sol, adaptée à la vocation des terroirs, afin que, dans le cadre d'une organisation politique, économique et sociale assurant l'équitable rémunération de son effort et avec son consentement à de nouvelles disciplines de travail, il atteigne au niveau de vie le plus élevé que puisse procurer la valeur de sa production.

*
* *

11. Pour atteindre cet objectif, le Plan prévoit, d'une part, un renforcement de l'armature générale de la production. Il établit d'autre part une hiérarchie entre les produits afin de faire porter l'effort sur ceux qui représentent une utilité essentielle tant du point de vue économique que du point de vue social.

12. Le développement agricole est très étroitement lié à des réalisations d'ordre général dont toutes les productions bénéficieront.

13. De toutes les réalisations préconisées, la plus importante est celle qui a trait à la recherche, dont l'intérêt n'est plus à démontrer. Les efforts

effectués dans ce domaine par les autres puissances coloniales témoignent de l'utilité d'organismes orientés vers l'étude des sols et des végétaux.

Pour réaliser le meilleur emploi de nos ressources en personnel et en matériel et pour accroître l'efficacité de l'organisation, les laboratoires et les stations existant déjà seront regroupés autour de quelques instituts spécialisés dotés de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

Les études seront faites dans le cadre du programme général des recherches scientifiques dans nos Territoires d'outre-mer.

Les dépenses prévues pour l'installation des instituts spécialisés et pour le regroupement des centres existants s'élèvent à 1.200.000.000 de francs (932.000.000 pour la première tranche quinquennale).

14. De même, il est indispensable de former des techniciens et des chercheurs dont l'absence compromettrait le développement agricole. L'organisation à tous les degrés d'un enseignement professionnel agricole a été prévu.

Les écoles fourniront, du simple manœuvre à l'ingénieur, les techniciens des entreprises agricoles modernes ainsi que le personnel de propagande et de vulgarisation et les chercheurs des Instituts de recherche.

Le crédit nécessaire à l'installation des écoles atteint 300.000.000 de francs.

15. Il est nécessaire de prévoir l'équipement des services techniques de l'agriculture chargés du contrôle du conditionnement des produits, de la protection des végétaux, de la propagande et de la vulgarisation agricole. A ces services incombent aussi l'équipement en petit outillage des sociétés de prévoyance et des coopératives.

Sous la rubrique « Equipement des Services techniques » sont inscrits des fonds s'élevant à 1.706.000.000 de francs. Cette somme comprend une première masse d'un montant de 372.000.000 pour l'organisation de la lutte contre l'érosion et la dégradation des sols qui menacent de vastes territoires.

16. Parmi les réalisations d'ordre général une large place est réservée aux aménagements fonciers et, en particulier, à l'hydraulique agricole qui, en Afrique, permettra la mise en valeur de 900.000 hectares. L'A. O. F. figure dans ce chiffre pour 380.000 dont 180.000 pour l'Office du Niger (riz : 75.000 hectares ; coton irrigué : 105.000). A Madagascar, l'effort portera sur 280.000 hectares, en A. O. F. sur 87.000 hectares. A l'exception des périmètres de l'Office du Niger et du réseau d'irrigation du Sénégal, il s'agit surtout d'aménagements sommaires de casiers rizicoles qui peuvent être exécutés sans grands frais et sans ouvrages d'art importants.

Ces travaux, poursuivis systématiquement, modifieront de proche en proche la physionomie agricole des pays, en provoquant le regroupement spontané des populations sur les zones aménagées permettant une exploitation stabilisée à haut rendement soustraite en partie aux aléas climatiques et épargnée par l'érosion. Cette œuvre permettra à d'autres régions de se spécialiser dans des cultures riches d'exportation.

Les dépenses nécessaires à ces aménagements s'élèvent à 13.000.000.000 de francs et représentent plus de la moitié des investissements consacrés par l'Etat au secteur agricole.

17. L'effort pour le développement proprement dit de la production agricole se matérialisera par la création des entreprises pilotes.

Ces entreprises pilotes doivent pouvoir, à l'échelle industrielle et commerciale, apporter les démonstrations suivantes :

- possibilités réelles de culture dans les différentes zones climatiques ;
- procédés techniques à mettre en œuvre dans chaque zone pour la culture, la préparation et la transformation ou le conditionnement du produit ;
- vocation des différentes catégories de populations à travailler en groupements de forme coopérative pouvant utiliser le matériel mécanique.

Il ne s'agit donc pas d'expérimentation des machines mais bien d'une triple expérience de caractère agronomique, économique et social, qui doit être poursuivie en même temps dans les différentes zones possibles de culture, le résultat dans une zone donnée ne pouvant valoir pour une autre zone.

Le montant des installations prévues est de 4.410.000.000 de francs.

18. Enfin le crédit agricole mutuel, embryonnaire dans les territoires africains, devra être réorganisé et largement doté de manière à faciliter la modernisation rurale et à procurer aux exploitants des fonds de roulement en rapport avec l'importance croissante de leurs opérations.

Il est prévu à cet effet une somme globale de 850.000.000 à affecter à des avances.

*
* *

19. Le développement des différentes productions agricoles a été étudié dans un climat de concurrence universelle mais en donnant la première place à la satisfaction des besoins essentiels des Territoires.

Il a été également tenu compte des besoins de la Métropole en produits coloniaux.

Les priorités ont été fixées sans perdre de vue le danger qu'une dépendance économique vis-à-vis de l'extérieur représentait pour les pays d'outre-mer en cas de rupture des échanges internationaux. On a recherché dans chaque Territoire l'utilisation optima des ressources naturelles et humaines, en tenant compte de l'interdépendance de la plupart des activités agricoles.

20. La nécessité d'assurer une alimentation abondante et régulière aux populations autochtones et la spécialisation des régions suivant la nature de leur sol imposent un développement intensif dans certains pays des cultures vivrières.

Le riz, de préférence à tout autre produit, répond aux conditions demandées pour l'application de cette politique. Cette céréale est le meilleur aliment énergétique et est acceptée par toute la population de l'A. O. F. et de Madagascar. Elle peut être cultivée mécaniquement sur de grandes étendues et, de ce fait, atteindre rapidement un niveau de production supérieur aux besoins locaux ; l'excédent pourra facilement être exporté.

Le développement de cette production est étroitement lié à l'extension des aménagements fonciers qui lui seront entièrement consacrés, tant à Madagascar qu'en Afrique noire.

Les dispositions envisagées porteront à 145.000 tonnes à la fin de la période décennale la quantité de riz commercialisable pour les besoins intérieurs en Afrique noire. Lorsque tous les casiers rizicoles étudiés seront aménagés, cette production pourra atteindre 165.000 tonnes.

A Madagascar, où le riz constitue la base essentielle de l'alimentation, les surfaces en culture seront portées de 507.000 hectares à 800.000 hectares et la production, moins sujette aux aléas climatiques grâce à une plus grande maîtrise de l'eau, de 700.000 tonnes montera à 1.250.000 tonnes permettant une légère reprise des exportations.

21. La disette mondiale de corps gras, qui touche particulièrement la France, alors que certains Territoires d'outre-mer ont une vocation particulière pour cette production, commande un effort très important sur les oléagineux d'utilisation courante et générale pour les divers besoins alimentaires ou industriels. A cet égard, le Plan vise particulièrement l'arachide, le palmier à huile, le karité.

L'arachide donne une excellente huile alimentaire. Son cycle d'évolution très court permet un accroissement rapide de la production qui doit être surtout obtenu par l'extension progressive sur 400.000 hectares de la culture mécanique, indépendamment de cultures industrielles du type Afrique britannique, dont le projet est actuellement mis au point pour le Sénégal. La production serait portée à 1.135.000 tonnes en coques, contre 600.000 tonnes avant la guerre, dont 950.000 tonnes exportables sous formes d'arachides décortiquées ou, après trituration sur place, d'huile.

En mobilisant d'abord la réserve de production des palmeraies naturelles, puis par la mise en place de plantations modernes, on prévoit que l'exportation d'huile de palme pourra être portée de 36.700 tonnes à 130.000 tonnes (1) à la fin de la période décennale. Le programme d'extension des plantations assurera toutefois vers la vingtième année 265.000 tonnes.

Parallèlement, la production complémentaire de palmistes sera maintenue autour de 150.000 tonnes (1), les récoltes de plantations se substituant progressivement à l'exploitation archaïque du palmiste de cueillette.

Comme pour le palmier à huile, l'exportation du beurre de karité peut être facilement poussée moyennant des équipements appropriés. Elle intensifiant et rationalisant l'exploitation des immenses peuplements naturels de cette espèce, elle passerait de 9.000 tonnes à 50.000 tonnes.

22. En ce qui concerne les textiles, le coton est le plus indiqué, car il intéresse également les populations de la Métropole et les populations des Territoires d'outre-mer, l'Union française étant dépendante de l'étranger.

D'autre part, dans certains Territoires, l'heure vient d'envisager la transformation sur place du coton en produits destinés à la consommation locale (comme c'est le cas au Congo belge).

L'exceptionnel effort de l'Afrique Equatoriale Française sur le coton de cultures sèches doit

(1) Ce chiffre devra être revisé si les plantations envisagées en A. E. F. et au Dahomey : 40.000 t. d'huile et 30.000 t. de palmistes, sont réalisées.

être amplifié et étendu au Cameroun et à l'Afrique Occidentale Française pour porter la production de 15.700 tonnes à 55.000 tonnes de coton fibres, dont la moitié environ devrait provenir des entreprises de motoculture pratiquant l'assolement, arachides, coton, engrais verts. Parallèlement, les aménagements de l'Office du Niger semblent pouvoir assurer une récolte de 10.000 tonnes de coton fibres, pour une part en variétés longues soies, dès la fin de la période décennale.

23. Il existe d'autres produits d'une grande importance pour l'économie de certains Territoires, ainsi que pour les consommateurs métropolitains, tels que le cacao, le café et les bananes.

Un plan de développement pour la banane, des recommandations tendant à l'amélioration des méthodes culturales et à la lutte phyto-sanitaire pour le cacao et le café, ont été formulées, mais si les ressources disponibles pour l'exécution du Plan ne permettent pas de réaliser en même temps toutes les recommandations formulées dans le domaine agricole, la Commission estime que le riz, les oléagineux et le coton doivent bénéficier d'une priorité n° 1, tandis que le cacao, le café et les bananes auraient une priorité n° 2.

24. La canne à sucre constitue presque la seule ressource de trois départements français d'outre-mer et est en fait la seule culture véritablement adaptée à l'économie de ces Territoires. L'amélioration et le développement de la production de la canne ne trouvent pas leur place dans un plan d'ensemble mais sont une nécessité pour les trois départements en question.

Modernisation des méthodes de culture et concentration des entreprises industrielles, transformation radicale des habitudes de travail, sont également nécessaires.

25. La Commission s'est volontairement abstenue de mentionner dans le Plan un certain nombre de cultures intéressantes pour tel ou tel Territoire et constituant un appoint non négligeable (vanille, huiles essentielles, épices, pour lesquelles l'Union française occupe une position prééminente, succédanés du jute, sisal, sucre à Madagascar, ananas, agrumes, quinine, tabac, plantes à insecticides, fibres, oléagineux et produits vivriers secondaires).

La Commission estime en revanche qu'une marge, égale à 10 % du montant des crédits, des devises et des monnaies-matières prévus pour les activités inscrites au Plan, doit être réservée pour les entreprises rentables intéressées par les productions qui viennent d'être énumérées. Elle attire toutefois l'attention sur le fait que certaines entreprises ne sont pas rentables et qu'en conséquence l'octroi de crédits et de devises devra être effectué avec un soin tout particulier.

26. La question s'est également posée de savoir si, pour des motifs de défense nationale, il n'y avait pas lieu de provoquer le maintien ou la constitution d'une réserve de production de caoutchouc de 20.000 tonnes par an en Afrique française.

La Commission ne s'est pas considérée comme compétente pour trancher cette question, mais elle recommande que les organismes qualifiés de la Défense Nationale en soient saisis. En tout état de cause les moyens nécessaires devraient être prélevés sur le budget de la Défense Nationale.

II. — Elevage

1. L'importance de l'élevage dans l'économie à prédominance agricole des Territoires d'outre-mer est trop évidente pour n'avoir pas été depuis longtemps l'objet d'une observation attentive. La valeur du troupeau, calculée sur de faibles estimations, dépasse en effet 53.000.000.000 de francs métropolitains. Cependant les seuls soucis de conservation et d'exploitation du cheptel ont généralement jusqu'ici commandé les mesures prises par la Métropole et les Territoires intéressés.

L'action métropolitaine a été surtout marquée par la création en 1928 d'un Institut de Médecine vétérinaire exotique rattaché actuellement au Ministère de la France d'outre-mer. Destiné à être un centre d'enseignement, de recherches et de documentation, cet organisme n'a pu se consacrer, faute de moyens financiers, qu'à la première de ces activités. Dans les Territoires d'outre-mer, sur le plan sanitaire, un sérieux effort a été fait pour assurer la protection du bétail, mais cette protection est encore très limitée du fait de l'insuffisance des laboratoires de recherches et des centres d'immunisation ; sur le plan zootechnique l'action engagée avec des moyens trop réduits n'a pas dépassé le stade expérimental, sauf en certains points du Cameroun et de Madagascar.

En ce qui concerne l'exploitation des produits animaux, l'initiative privée a réussi, avec des chances diverses, à monter par endroits des usines de conserves, des frigorifiques, des tanneries ; mais l'œuvre est encore incomplète dans les Territoires les plus favorisés, inexistante ailleurs. Il faut noter que les dépenses exigées par la création d'abattoirs frigorifiques, l'organisation

des transports sous le régime du froid, et en général toutes les installations comportant des frais de premier établissement onéreux, demandent généralement au départ l'intervention directe de l'Etat.

2. Les mesures, prises le plus souvent sous la pression de difficultés économiques, ne s'intégraient donc pas dans un plan d'ensemble, mais correspondaient à des réalisations individuelles ; la puissance des moyens et la continuité de l'effort, qu'eussent exigé des objectifs moins limités, leur faisaient défaut.

Aussi la situation actuelle de l'élevage dans les Territoires d'outre-mer est-elle médiocre.

A l'hectare, le cheptel ne représente que 7 % du cheptel français pour les bœufs et les moutons, moins de 1 % pour les porcs et les chevaux. Par habitant, la situation semble à première vue meilleure, du moins pour les bœufs et les moutons, dont le nombre ainsi calculé serait supérieur de moitié à celui de la France. Mais cette apparence est trompeuse. Le rendement du cheptel est si faible qu'avec un troupeau légèrement inférieur en nombre pour les bovins et les ovins, la Métropole produit huit fois plus de viande que les Territoires d'outre-mer, qui ne disposent par habitant que de 20 % des ressources métropolitaines en viande. Compte tenu des exportations, la ration individuelle dans les Territoires français d'Afrique est encore moindre et se situe annuellement entre 2 kg. et 5,35 kg. Seules, Madagascar et la Nouvelle-Calédonie, pourraient satisfaire une consommation intérieure et disposer d'un excédent exportable.

3. Le développement de l'élevage s'impose donc de façon impérieuse pour des raisons sociales et économiques. Dans l'immédiat, on ne peut attendre des populations l'effort, qui va leur être demandé pour l'exploitation de toutes les ressources de leurs territoires, s'il n'est porté remède à la sous-alimentation en protéine qui limite leur rendement. A plus longue échéance, la situation démographique (état sanitaire et natalité), ne pourra s'améliorer que par l'accroissement de la ration. Il y aura surtout lieu d'approvisionner en viande provenant des régions d'élevage les populations de la côte, où l'élevage est quasi impossible.

4. Par ailleurs, le développement de l'élevage n'améliorera pas seulement l'alimentation des populations indigènes, mais contribuera à les enrichir grâce au développement des industries animales dont il est la source.

5. L'action en faveur de l'élevage doit concerner à la fois les méthodes, les conditions sanitaires et techniques de l'élevage et l'équipement nécessaire à l'exploitation des produits animaux. Les mesures et les travaux envisagés par Territoire porteront sur les points suivants :

L'enseignement tendra à mettre à la disposition des Territoires d'outre-mer un nombre suffisant de techniciens européens et indigènes. Des vétérinaires et des agents d'élevage seront formés et spécialisés grâce à l'enseignement de l'Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire de la France d'outre-mer, établissement qui sera adapté aux besoins de cette formation. Des vétérinaires autochtones devront sortir en nombre suffisant des écoles d'outre-mer, où professeront les spécialistes issus de l'enseignement métropolitain. Deux écoles vétérinaires sont prévues : l'une en Afrique noire, l'autre à Madagascar. Les Territoires d'outre-mer ne disposent actuellement que de cent vingt vétérinaires européens ou assimilés, c'est-à-dire, par rapport à la France, quatre cents fois moins au kilomètre carré et trente-cinq fois moins par rapport au cheptel.

Le plan prévoit que les cadres européens se trouveront doublés en dix ans pour les vétérinaires, et que le nombre des agents d'élevage sera porté de vingt-neuf à quatre-vingt-treize. Le nombre des vaccinateurs sera également accru et leur formation sera réalisée dans les laboratoires et les fermes écoles.

Les recherches de pathologie et de zootechnie seront orientées et coordonnées par l'Institut d'Elevage colonial et de Médecine vétérinaire, qui sera également chargé de la diffusion des résultats obtenus outre-mer. La plupart des travaux de recherches seront effectués outre-mer, dans les établissements centraux étudiant les problèmes communs à plusieurs régions ou dans les établissements locaux de recherches.

La protection sanitaire du bétail sera assurée par de multiples centres d'immunisation et de traitement, disposant d'équipes mobiles dotées d'un matériel de protection et de moyens de traitement. A noter, pour situer les nécessités de cette action, qu'à Madagascar 40 % des effectifs bovins sont infectés de tuberculose et que 15 % des porcs sont atteints de ladrerie.

Des établissements d'élevage appliqueront et diffuseront les conclusions des stations expérimentales de zootechnie, en même temps qu'ils dirigeront l'aide gouvernementale vers les secteurs trop défavorisés.

L'amélioration du milieu sera poursuivie par

les travaux d'hydraulique pastorale et par des recherches portant sur l'alimentation du bétail. 90 % du cheptel appartient aux populations noires, dont les traditions perpétuent des errements et des méthodes défectueuses contre lesquels il importe de réagir.

L'exploitation du bétail et des produits animaux requiert, dans les centres de production, non seulement les moyens nécessaires à l'abatage et à la conservation des viandes, mais encore au traitement des peaux, à la récolte de la laine, à la collecte du lait et en général à la préparation et au transport de tous les produits issus de l'élevage.

6. Pour atteindre ces objectifs, une dépense globale de 3.155.000.000 de francs métropolitains est prévue en dix ans, soit moins de 10 % de la valeur du troupeau. Les investissements, dont la rentabilité ne saurait être qu'indirecte, telles les dépenses d'enseignement, de recherches, de protection sanitaire, de travaux d'hydraulique et en général tous les travaux d'importance collective seront laissés à la charge de l'Etat.

L'initiative privée financerait l'exploitation des produits animaux, la construction des frigorifiques, des tanneries, des usines et les travaux directement rentables.

La répartition entre ces deux secteurs sera nécessairement inégale : 2.927.000.000 sont prévus pour le secteur public, 228.000.000 seulement pour le secteur privé. Il est vrai que ce dernier chiffre n'est pas limitatif. On envisage un apport réel au moins double du chiffre indiqué.

7. L'exécution du plan commande de précipiter d'abord l'organisation de l'enseignement, de la recherche, de la protection sanitaire et la construction des établissements pilotes. La première période quinquennale comportera les deux tiers des dépenses totales.

8. La répartition des crédits entre les différents postes du plan de l'élevage est ainsi prévue :

Enseignement et recherches	22 %
Protection sanitaire	11 %
Etablissements d'élevage	13 %
Travaux hydrauliques	42 %
Exploitation du bétail et des produits animaux	12 %

9. La répartition des dépenses par Territoire tiendra compte à la fois de l'état actuel de l'équipement dans chaque Territoire et des possibilités offertes. C'est ainsi que l'A. O. F. bénéficiera de 47 % des crédits totaux, l'A. E. F. de 21 %, Madagascar de 12 % et le Cameroun de 9 %.

10. Les besoins en devises sont évalués entre les limites minima et maxima de 500.000 à 1.500.000 dollars des Etats-Unis, répartis par moitié sur chaque tranche quinquennale.

11. Les besoins en ciment sont chiffrés à 64.000 tonnes environ, ceux de métaux ferreux à 11.900 tonnes environ, les deux tiers de ces chiffres étant affectés à la première tranche quinquennale.

12. En regard de la dépense totale de 3.155.000.000 de francs métropolitains prévus au plan de l'élevage, le chiffre de la revalorisation du troupeau escomptée en dix ans s'élève à 5.790.000.000, soit 11 % de la valeur du troupeau.

On prévoit que le salaire annuel du personnel nouveau nécessaire, au terme du plan, s'élèvera à 129.000.000 de francs métropolitains, et les frais de fonctionnement en matériel et des services à 157.000.000, soit au total 286.000.000 de dépenses supplémentaires annuelles.

En regard de ce chiffre l'accroissement du rendement en viande et produits animaux est estimé annuellement à 2.000.000.000 de francs métropolitains.

Ainsi le bénéfice net de l'application du plan atteint 1.700.000.000 annuellement, soit plus de 50 % du total des dépenses engagées. La rentabilité du plan de l'élevage est donc particulièrement élevée.

LES SECTEURS D'AMÉLIORATION RURALE EN ALGÉRIE

I. — Le problème agraire en Algérie

Deux faits essentiels dominent le problème du paysannat en Algérie :

a) un accroissement continu de la population indigène,
b) une stagnation des ressources vivrières.

a) Accroissement de la population indigène

Les recensements successifs donnent la mesure de cet accroissement :

1850	2.000.000	indigènes (évaluation)
1921	4.891.000	—
1931	5.588.000	—
1936	6.247.000	—
1946	7.350.000	—

soit un accroissement annuel d'environ 1,6 %, représentant avant 1921 une augmentation annuelle moyenne de 40.000 habitants, de 1921 à 1936 de 89.000 habitants et de 1936 à 1946 de plus de 110.000 habitants. Au 1er janvier 1947, l'Algérie comptait 7.440.000 indigènes, chiffre marquant un léger fléchissement de cet accroissement.

En cent ans, la population indigène de l'Algérie aura presque quadruplé.

b) Stagnation des ressources

Ces ressources se décomposent en :

1° produits du sol et de l'élevage,
2° salaires et revenus d'activités diverses.

1° *Produits du sol et de l'élevage*

Les statistiques de production, quoique moins récentes que les recensements démographiques et incontestablement moins précises, fournissent cependant des ordres de grandeur suffisant pour qu'on puisse en tirer, par rapprochement avec les évaluations démographiques, les conclusions qui s'imposent.

Céréales :

	Production annuelle moyenne en milliers de tonnes
1901-1905	1.358
1906-1910	1.401
1911-1915	1.307
1916-1920	930
1921-1925	928
1926-1930	1.109
1931-1935	1.129
1936-1940	972

Possibilités actuelles	1.450 dont	blé dur	520
		blé tendre ...	230
		céréales sec. ..	700

La superficie emblavée en céréales est restée sensiblement constante : environ 2.300.000 hectares.

Cultures fruitières :

Figuiers. — Evaluée en 1935 aux environs de 18.000 tonnes, la production serait actuellement susceptible d'atteindre 30.000 tonnes.

Palmiers-Dattiers. — La production oscille depuis 1920 entre 100 et 200.000 tonnes de dattes par an. Elle serait actuellement de l'ordre de 95.000 tonnes.

Agrumes et fruits divers. — Les possibilités actuelles de production d'agrumes et fruits divers s'élèvent à environ 270.000 tonnes dont 200.000 pour les premiers et 70.000 pour les autres.

Oléagineux. — La production d'huile d'olive, évaluée avant 1920 à environ 180.000 hectolitres par an, se serait abaissée pour ne plus atteindre en 1941-1942 que 100.000 hectolitres. Actuellement, les possibilités de production s'élèveraient à 180.000 hectolitres par an.

Vin. — La production vinicole constamment croissante jusqu'avant guerre, passant de 7.412.000 hectolitres en 1919-1920 à 17.990.000 hectolitres (moyenne annuelle 1931-1935), a ensuite fléchi brutalement avec 9.656.000 hectolitres de 1941 à 1945 (moyenne annuelle). Les possibilités actuelles de production se situent aux environs de 10.000.000 hectolitres.

Tabac. — La superficie consacrée à la culture du tabac s'est considérablement accrue, elle a plus que triplé en trente-cinq ans, passant de 5.050 hectares en 1907-1910 à 16.000 hectares en 1936-1940. Toutefois la production a constamment décru durant ces vingt-cinq dernières années (de 20.000 tonnes en 1921-1925 à 10.000 tonnes en 1941-1945).

Elevage :

L'effectif du troupeau algérien a terriblement fondu durant les quarante premières années du xxe siècle. La moyenne annuelle effectuée de cinq en cinq ans montre d'ailleurs l'impressionnante régularité de cet amenuisement :

	Têtes en 1900	Têtes en 1940
Ovins	8.184.000	5.902.000
Caprins	4.085.000	2.989.000
Bovins	930.000	730.000
Chameaux	192.000	173.000

La plupart des productions végétales et animales algériennes sont donc restées stagnantes ; plusieurs d'entre elles ont même très sensiblement régressé durant ces quarante dernières années.

2° *Salaires et revenus d'activités diverses.*

Il ne paraît pas qu'ils aient subi un accroissement bien considérable. Les salaires provenant en particulier de l'exploitation du vignoble ont pâti de l'affaiblissement de cette riche branche de l'agriculture algérienne. Ceux payés à la main-d'œuvre travaillant pour l'industrie ne semblent pas en progression.

On peut considérer que les salaires et les revenus d'activités diverses ont une tendance très nette à se stabiliser, il n'est guère possible d'envisager une augmentation appréciable des ressources indigènes sur ce point.

En résumé, la population, s'accroissant sans cesse et ne pouvant disposer que de ressources stagnantes, assiste à une diminution constante du revenu individuel et de la part de biens de consommation revenant à chaque individu.

Les conséquences en sont graves : formation d'un prolétariat résultant de l'exode d'une partie de la population rurale vers les centres urbains, avec pour conséquence tous les dangers sociaux en résultant.

Situation précaire de la population rurale restant en place, ne vivant que d'une subsistance de plus en plus réduite. La menace d'une famine reste toujours latente ; cette dernière aurait les plus graves conséquences tant au point de vue sanitaire qu'au point de vue social.

Une solution à ces problèmes angoissants devait être trouvée. Le palliatif habituel consistant en distribution de vivres doit être résolument écarté au profit de solutions tenant compte à la fois des possibilités techniques et sociales locales.

L'accroissement des rendements unitaires est possible

En se limitant aux seules productions céréalières, les rendements étaient en culture indigène à peine supérieurs à la moitié des rendements moyens de la culture européenne, l'écart entre ces deux rendements s'élevait en moyenne à 4 quintaux à l'hectare.

Rendements moyens à l'ha (en quintaux)

	Culture européenne	Culture indigène	Différence
Blé dur	8,60	4,06	4,54
Blé tendre	8,65	4,96	3.69
Orge	9,47	5,32	4,15
Moyenne	8,80	4,75	4,05

Causes techniques de cette infériorité de la culture indigène

Façons culturales rudimentaires. La charrue indigène ne permet qu'un léger grattage du sol. L'adoption d'une charrue plus puissante exigerait un attelage qu'il serait impossible de nourrir dans l'état actuel de la production agricole.

Pas d'assolement, ou, lorsque l'assolement biennal est adopté, la jachère n'est pas travaillée ; la végétation spontanée est en effet indispensable à la nourriture des animaux en pacage, faisant perdre ainsi une grande partie de son intérêt à la pratique de la jachère.

Causes sociales

En Algérie, propriété individuelle et propriété collective du sol coexistent. La propriété individuelle (terres melk) était généralement compliquée d'un état d'indivision de fait, que la terre soit francisée ou non, qui en faisait bien souvent une véritable terre collective. La propriété collective (terres arch) se caractérise par la possession du fonds par l'Etat et sa jouissance par la tribu, aucun membre de la tribu n'ayant de véritables droits privés et définis ; ces terres ne sont sujettes qu'à une occupation de fait, et ne peuvent en aucun cas servir de gage à des prêts de campagne.

L'exploitation est en définitive gérée par une communauté constituée souvent par la famille, mode de faire valoir qui permet évidemment la mise en valeur maximum avec le minimum de moyens et surtout de fatigue. Le travail répugnant souvent à l'indigène, ce dernier a facilement recours à un mode particulier de métayage, le khamnesçat On a dit de cette formule de métayage pauvre que c'était l'association d'un exploitant sans moyen et d'un propriétaire se désintéressant de la terre, il est incontestable qu'elle rend difficile tout progrès agricole.

Causes humaines

Elles sont trop connues pour qu'il soit besoin d'insister. L'atavisme nomade, la pauvreté, le tempérament apathique de l'indigène, son fatalisme, son imprévoyance aggravent encore la situation

et rendent plus difficile, s'il est possible, l'amélioration de la production agricole algérienne.

II. — Remèdes apportés au déséquilibre algérien

A maintes reprises, des hommes initiés aux questions algériennes ont dénoncé la gravité du déséquilibre dont nous venons rapidement d'analyser les aspects.

Des solutions ont été recherchées, il serait trop long d'en faire l'étude complète, nous n'analyserons succinctement que les deux plus intéressantes :

Les *sociétés indigènes de prévoyance*, créées dès 1882, étaient à la fois des sociétés de crédit mutuel et des sociétés charitables, dont le statut fut fixé par la loi du 14 avril 1893.

Elles avaient pour objectif : de fournir le moyen de parer aux famines autrefois si désastreuses, d'éviter le recours aux emprunts communaux ou particuliers précédemment trop nombreux. Elles devaient assurer ainsi au point de vue économique le développement régulier et sans à-coup de la richesse publique, elles se proposaient également d'avoir un effet moralisateur en habituant à l'épargne le musulman fataliste et imprévoyant.

Mais, en raison de leurs ressources très restreintes, ces sociétés n'ont joué qu'un rôle minime. Réorganisées en 1936, elles furent appelées depuis à jouer un rôle important dans la réalisation du programme du paysannat indigène, la création du fonds commun en ayant fait des organismes de crédit agricole et artisanal.

En 1917 furent créées, en vue d'améliorer l'agriculture indigène, des sociétés de culture dénommées *Djemaat el Felaha*. Ces sociétés fournissaient à leurs adhérents le capital nécessaire et, éventuellement, le cheptel mort et vif, les engrais et les semences.

Des mutuelles labours furent également créées.

De nombreuses expériences ont été entreprises tendant à mettre à la disposition du fellah, soit un équipement individuel, soit un équipement collectif avec traction animale prêté à tour de rôle aux adhérents par la société indigène de prévoyance, soit même un équipement collectif avec traction mécanique.

Toutes ces initiatives ont malheureusement abouti à des échecs et n'ont, en aucune manière, amélioré l'agriculture indigène.

Quels que soient les moyens matériels ou pécuniaires fournis aux cultivateurs indigènes, ceux-ci sont incapables, s'ils sont livrés à eux-mêmes, d'en tirer le profit maximum. Bien plus, ils sont dans l'incapacité absolue d'entretenir ce matériel, comme d'ailleurs d'entreprendre les aménagements fonciers indispensables.

Les interventions ont été conduites comme si l'on avait affaire à des praticiens expérimentés susceptibles d'organiser eux-mêmes rationnellement la production locale. Nous avons suffisamment esquissé les caractéristiques du cultivateur indigène pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister sur son peu d'aptitude à conduire à bien une telle tâche.

III. — Les secteurs d'améliorations rurales

Tirant les enseignements utiles des expériences précédentes, tenant compte du double caractère technique et social qui caractérisent l'agriculture musulmane, le Gouvernement général de l'Algérie est passé à une action d'ensemble dans tous les domaines de la production agricole et dans toutes les régions, en se conformant à un plan sérieusement étudié, mis en application, avec méthode, par un personnel conscient de l'importance de sa tâche.

Cette amélioration de la production nécessite :

une sérieuse discipline du travail,

la modernisation des moyens de production,

une éducation professionnelle et sociale des fellahs.

Elle doit tenir compte de la variété des cultures et des sols ainsi que de la diversité des habitudes sociales.

Il a été décidé que le plan d'action envisagé entrerait dans les attributions générales des sociétés indigènes de prévoyance, lesquelles présentent en effet la souplesse et l'efficacité nécessaires. Ces dernières embrassent d'ailleurs un grand nombre d'activités, qui s'exercent par le crédit et par la coopération.

Il a été institué, dans le cadre des sociétés indigènes de prévoyance, des *secteurs d'amélioration rurale* (*S. A. R.*), groupements spécialisés de fellahs possédant des intérêts communs et devant contribuer à une œuvre commune. Ces S. A. R. constituent le milieu économique et social, où doit s'effectuer l'instruction technique et psychologique de l'agriculteur musulman. Ils possèdent une vie économique propre, assurée au point de vue organisation par la constitution d'un comité de gestion, et, au point de vue fonctionnement,

par une délégation de responsabilité de la marche du S. A. R. au technicien attaché à la société indigène de prévoyance.

1° Constitution des S. A. R.

Le cadre géographique des S. A. R doit correspondre à une petite région économique homogène, bien délimitée, fraction du territoire de la société indigène de prévoyance. L'emplacement des premiers S. A. R. doit être déterminé en tenant compte de l'existence de terres cultivables libres, du climat moral susceptible d'entraîner fellahs et colons déjà détenteurs de terres (à titre de propriétaires, locataires ou usufruitiers) à participer volontairement au S. A. R.

Les terres libres, qu'il s'agisse de terrains domaniaux ou communaux ou de propriétés acquises par les sociétés indigènes de prévoyance, constituent son domaine. Une partie en est réservée à la réalisation du plan d'habitat et à la construction des bâtiments d'utilité publique, tandis que le reste est divisé en lots familiaux de culture que la S. I. P. loue pour le compte du S. A. R. aux chefs de famille à recaser.

La participation volontaire est plus délicate à réaliser, l'influence personnelle des hommes chargés de conduire la S. I. P. et le S. A. R. restant prépondérante. Elle peut être étayée, il est vrai, par l'exemple fourni par la gestion des exploitations conduites dans les S. A. R. par les agriculteurs recasés.

2° Fonctionnement des S. A. R.

Deux cas extrêmes sont à envisager.

a) *Groupement de propriétés particulières d'adhérents volontaires.* — L'intervention du S A. R. se traduit auprès de ses membres par l'application du plan de culture, l'attribution de prêts en argent et en nature, la fourniture de plants et de produits nécessaires à l'agriculture, l'utilisation d'un matériel moderne, l'écoulement des récoltes, etc...

Les opérations comptables centralisées à la S. I. P. donnent lieu à l'établissement d'un fichier des membres tenu au S. A. R.

b) *Gestion collective.* — Le S. A. R. devient dans ce cas un domaine agricole possédant son matériel, son autonomie financière et sa comptabilité propre. Les opérations comptables du S. A. R. sont centralisées à la S. I. P. dans une section spéciale dite « Exploitation agricole ».

Des formules plus nuancées devront souvent être employées, associant la gestion collective au groupement de propriétés particulières.

Quel que soit le cas envisagé, l'adhésion de l'agriculteur au S. A. R. doit être constaté par un contrat bilatéral différent selon les cas.

a) *Cas du groupement de propriétés particulières.* — Les obligations essentielles du contrat peuvent se résumer comme suit :

Pour le participant :

Soumettre sa terre au plan de culture et aux façons culturales imposées par le S. A. R.

Effectuer sur sa terre le nombre de journées de travail correspondant à une mise en valeur rationnelle des parcelles, compte tenu de la nature des cultures pratiquées.

Se conformer, en ce qui concerne la livraison de récolte, aux directives du comité de gestion du S. A. R.

Obligation éventuelle de participer, soit en argent, soit en journées de travail, aux travaux à réaliser dans l'intérêt de tous les membres du S. A. R.

Pour le conseil d'administration de la S. I. P. :

Mettre à la disposition de l'adhérent les moyens culturaux nécessaires.

Aider moralement l'adhérent et lui enseigner, par l'intermédiaire du personnel technique, les méthodes de cultures appropriées.

Faire bénéficier les participants des réalisations économiques et sociales entreprises dans le périmètre du S. A. R.

b) *Cas de gestion collective.* — Le contrat est sensiblement différent du précédent, les clauses essentielles sont les suivantes :

Pour le preneur :

Le lot de terrain n'est loué qu'à titre précaire durant plusieurs années d'épreuve, temps après lequel un bail à vie est consenti. Le bail, purement personnel, est résiliable sous certaines conditions.

Prix de location fixé en nature.

Obligation de faire partie du S. A. R.

Obligation de se conformer strictement au plan de culture.

Exploitation personnelle et avec l'aide de la famille du preneur. L'installation de toute main-d'œuvre étrangère est formellement interdite.

Obligation de livrer à la S. I. P. la totalité de ses récoltes, à l'exception des quantités indispensables à sa consommation familiale.

Mise à sa disposition des produits de la vente, après déduction des impôts et charges lui incombant.

En cas de décès du locataire certaines dispositions permettent de favoriser les enfants et la veuve du défunt en leur accordant une priorité pour la conclusion d'un nouveau bail.

Pour le conseil d'administration de la S. I. P. :

Dresser le plan complet d'exploitation des terres et le notifier au preneur.

Mettre à la disposition du locataire, semences, plants, prêts de campagne, prêts à moyen terme garantis par warrantage du matériel et du cheptel.

Les intéressés sont associés à la gestion du S. A. R. par le truchement d'un comité de gestion comprenant, sous la présidence du président du conseil de section intéressé, les représentants élus en leur sein par les membres du S. A. R. Toutefois les décisions de ce comité doivent être soumises à l'approbation du conseil d'administration de la S. I. P. L'agent technique de la S. I. P. est conseiller technique du comité de gestion.

Ce comité a notamment qualité pour :

Définir, dans les limites du plan de culture général arrêté par les services techniques, les cultures à effectuer dans le S. A. R.

Déterminer, sur la proposition de l'agent technique ou du chef de culture, la destination à donner à chaque parcelle et le calendrier des travaux.

Assurer l'entretien et la répartition du matériel commun affecté au S. A. R. ou mis à sa disposition par la S. I. P.

Gérer, le cas échéant, la partie collective de l'exploitation (ferme-pilote, pépinière, champ de démonstration, etc.).

Prendre, dans la limite de ses attributions, toutes initiatives en vue de réaliser l'amélioration du secteur et faciliter l'évolution économique et sociale de ses adhérents.

En dehors du conseil d'administration de la S. I. P. et du comité de gestion du S. A. R., un rôle important, quoique purement consultatif, est attribué à la commission communale du paysannat. Cette commission constituée dans le sein de la commune, sous la présidence du maire ou de l'administrateur, est composée des notabilités locales musulmanes ou non les plus compétentes en la matière. Cette commission joue un rôle très important pour l'impulsion à donner au départ et le contrôle ultérieur de l'utilisation par la S. I. P. des terrains mis à sa disposition. Elle doit éclairer le chef de commune sur les possibilités économiques de son unité administrative, lui soumettre toutes propositions utiles concernant les réalisations à entreprendre.

Pour pouvoir être progressivement généralisées et étendues à toute l'Algérie, il importe que les réalisations entreprises au titre du paysannat soient rentables.

Le budget algérien est donc amené à ne subventionner que les dépenses irrécupérables de premier établissement et celles nécessaires à l'exécution des grands travaux d'utilité générale, alors que la S. I. P. financera, en tant qu'organisme de crédits, toutes les autres opérations ; les fonds nécessaires seront acquis par la S. I. P. dans le cadre des conditions réglementaires prévues et en fonction de sa capacité juridique. Exceptionnellement, des subventions de démarrage pourront être prévues.

3° Mise au point des projets

L'élaboration des projets doit résulter de la collaboration du chef de commune et du président de la S. I. P. Le premier dresse un inventaire foncier, constitue la commission communale du paysannat, et établit un premier plan d'action. Le second, aidé de l'agent technique de la S. I. P., procède au découpage théorique de la circonscription en futurs S. A. R., parmi lesquels est choisi le premier S. A. R. devant être constitué, définit les principales zones et leur vocation naturelle, fixe, le cas échéant, l'étendue de l'unité familiale de culture, recherche les points susceptibles de bénéficier de menus aménagements hydrauliques, étudie enfin la destination à donner aux terrains domaniaux et communaux du périmètre.

Ces études préliminaires, effectuées en liaison avec le chef de commune et la commission communale du paysannat, permettent la constitution d'un dossier, qui est soumis à la Direction des Réformes et à la Direction de l'Agriculture. Le Comité permanent du Paysannat est enfin appelé à donner son approbation définitive aux projets déposés.

IV. — Les résultats obtenus

C'est en 1945 que furent installés les premiers secteurs d'amélioration rurale. Après une courte période de mise au point, une organisation très

simple fut mise sur pied. L'adoption de formules, aussi nuancées qu'il était nécessaire, permet l'adaptation de ce nouveau régime du paysannat aux activités rurales les plus diverses.

Des difficultés matérielles considérables doivent être surmontées et sont loin d'être aplanies, mais il importe de souligner les succès obtenus sur le plan psychologique. Les fellahs ont, en effet, acquis l'assurance qu'il n'est en aucun cas touché aux droits collectifs ou privés des détenteurs du sol ; par ailleurs, soumis à aucune contrainte, les agriculteurs ont volontiers adhéré à une organisation, qui les sollicitait librement, et à la gestion de laquelle ils sont associés par l'intermédiaire du comité de gestion.

Au 1er janvier 1946 huit secteurs fonctionnaient ; au 1er décembre 1947 ils étaient au nombre de quatre-vingt-un, dont trente-quatre S. A. R. de céréaliculture, un S. A. R. de culture maraîchère, cinq S. A. R. d'arboriculture, quarante et un S. A. R. d'élevage.

a) S. A. R. DE CÉRÉALICULTURE

Ils couvrent au total 261.505 hectares, soit environ le dixième des terres actuellement vouées à la production des céréales. L'importance de la réforme accomplie peut se mesurer au simple énoncé de ce chiffre.

Ces S. A. R. groupent plus de dix mille fellahs.

Les terres sur lesquelles ils ont été implantés sont de natures très diverses ; il s'agit surtout de terres melk avec quelques terres communales ou domaniales.

Le démarrage de ces S. A. R. dépend essentiellement de la possibilité de préparation du sol au tracteur. Il a été nécessaire de procéder à l'acquisition de matériel lourd : tracteurs, charrues à disques, charrues lourdes, déchaumeuses, etc. De graves difficultés ont marqué cette acquisition rendue extrêmement lente du fait des circonstances ; le peu de matériel obtenu doit fournir un travail trop élevé qui en accélère l'usure.

Autre conséquence de cette rareté de matériel : en de nombreux points, les emblavures ont dû être effectuées sur des terrains non préparés, d'où une diminution notable des rendements.

Le problème de l'habitat reste également un des plus difficiles à résoudre.

Par contre, il semble que partout on ait réussi à gagner la confiance des indigènes ; la progression accélérée du nombre de demandes d'adhésion est significative à ce propos.

Les résultats techniques sont également probants et les fellahs sont favorablement impressionnés par les accroissements des rendements obtenus.

Les rendements ont doublé, parfois triplé, partout où le démarrage a pu s'effectuer à temps, par exemple dans les S. A. R. des Ouled Mimoun, des Touaves.

b) S. A. R. DE CULTURE MARAÎCHÈRE

Un seul S. A. R., celui de Cheria, à Tebessa, établi sur des terrains communaux couvrant 300 hectares — cent cinquante chefs de famille sont groupés —. Ce domaine maraîcher est irrigué grâce à la présence d'une importante nappe phréatique. L'habitat a fait là l'objet de soins particuliers, tandis qu'un local coopératif a été édifié afin de permettre le stockage et la vente des produits du domaine.

c) S. A. R. D'ARBORICULTURE.

Le fonctionnement de ces S. A. R. est comparable à celui des S. A. R. de céréaliculture. Ils sont au nombre de cinq, s'étendant sur 10.883 hectares de terres d'origines très diverses et groupent actuellement mille cent vingt-six fellahs.

Arboriculture fruitière, viticulture, oléiculture et accessoirement culture maraîchère y sont pratiquées à des degrés d'avancement divers.

d) S. A. R. D'ÉLEVAGE

La situation des petits éleveurs algériens se présente, nous l'avons vu, sous un jour de moins en moins favorable.

Il importait de remédier à cette situation en tenant compte des conditions géographiques et climatiques particulières aux territoires du Nord et à ceux du Sud.

Quarante et un secteurs existent actuellement, tous situés dans les territoires du Nord.

L'installation de ces S. A. R. a un quadruple objet :

La reconstitution du cheptel ovin. Les troupeaux ont subi des pertes considérables dépassant souvent les quatre cinquièmes de l'effectif. Des prêts sont consentis aux éleveurs afin d'éviter la vente prématurée des animaux à la boucherie.

Amélioration du troupeau en qualité.

La laine diminue de qualité, du fait de la pratique de la vaine pâture et de l'abreuvement défectueux du troupeau.

L'amélioration est opérée d'abord par l'introduction immédiate de géniteurs de choix, puis par la sélection dans la race. La vivification ou l'extension de certains parcours est également poursuivie par la remise en état ou la création de points d'eau.

Défense du troupeau contre les maladies.

La conduite primitive du troupeau le prédispose aux maladies et en particulier aux attaques de clavelée, de gale et de vers intestinaux.

Des centres de traitement sont créés à l'intérieur du périmètre de chaque S. A. R. ; les troupeaux y sont rassemblés et visités périodiquement par l'inspecteur du Service de l'Elevage de la circonscription.

Amélioration de la qualité du pâturage et des cultures fourragères. De vastes zones sont mises en défens pour une période de trois à cinq ans ; ultérieurement ces zones doivent faire l'objet d'ensemencement d'espèces annuelles et vivaces et de plantation de jujubiers, cactus et acacias.

La production d'espèces fourragères à haut rendement est encouragée. Le stockage, après séchage, du fourrage obtenu sur place et le transport rapide d'aliments à haute valeur nutritive, produits dans le périmètre irrigable du Nord, complètent les mesures prises en faveur de l'élevage.

Les S. A. R. d'élevage couvrent 5.337.741 hectares. Ils groupent six mille neuf cent quatre-vingts éleveurs bénéficiant des prêts d'ovins et quarante-quatre mille cent sept éleveurs bénéficiant des installations des S. A. R.

***

Les renseignements succincts, qui viennent d'être fournis au sujet des S. A. R. actuellement existants, permettent de mesurer toute l'importance attachée par l'Administration algérienne à la réussite d'une opération, dont dépend en grande partie le relèvement économique ainsi que l'évolution morale et sociale d'une fraction particulièrement intéressante de la population rurale musulmane.

L'ère des expériences est largement dépassée, mais celle des projets n'est pas close : la création de centres actifs d'élevage dans le Sud et de centrales mécaniques de culture a été récemment étudiée par le Comité permanent du Paysannat en vue de réalisations prochaines. La création d'un réseau serré de secteurs d'améliorations rurales est une réalité réconfortante qui permet tous les espoirs en ce qui concerne les destinées immédiates et lointaines de l'agriculture algérienne.

Au terme d'une évolution qui doit être aussi rapide que possible, les secteurs d'améliorations rurales, véritables germes de cristallisation, grouperont les terres environnantes et couvriront la superficie productrice de l'Algérie. Certains mêmes, grâce aux travaux actuellement en projet et dont une partie est en cours, apporteront la prospérité dans des régions réputées jusqu'ici stériles. Le S. A. R. n'est pas seulement un organisme d'amélioration de la production, mais sa constitution doit correspondre, dans certains cas, à la création de nouvelles richesses, si nécessaires à une population dont le niveau de vie général est encore bas.

Enfin, le S. A. R. est destiné souvent à être le support économique de réalisations sociales et administratives et le bureau de nouvelles unités communales. Le comité de gestion du S. A. R. peut devenir la préfiguration de futurs conseils municipaux, la pratique de la coopération et l'habitude de l'effort commun devant donner naissance à cette conscience collective qui est l'âme de la cité rurale.

D'après :

« Le problème de l'agriculture indigène en Algérie », par BOURGET, 11 juillet 1944.

« Note sur l'étude précédente », par CATROUX, Gouverneur Général de l'Algérie, 7 août 1944.

« Paysannat musulman » *in* Documents Algériens, n° 13, 1er juin 1946.

« Contribution à l'étude d'une formule nouvelle de paysannat », par R. MILLIOT.

« Les secteurs d'améliorations rurales », *in* Documents algériens, n° 39, 15 décembre 1947.

ACTION DES POUVOIRS PUBLICS SUR LA TENURE DES TERRES A PORTO-RICO (1)

par R. FRANÇOIS

Ingénieur principal des services de l'Agriculture aux Colonies

Porto-Rico a deux millions d'habitants sur une superficie totale de 3.435 milles carrés (environ 8.900 kilomètres carrés), dont 47 % seulement sont cultivables. Le cinquième des terres arables est consacré à la culture de la canne à sucre et, en 1940, 70 % de ces terres appartenaient ou étaient sous le contrôle de compagnies placées presque exclusivement entre les mains de propriétaires ne résidant pas dans l'île.

Dès 1900, c'est-à-dire presque aussitôt après que Porto-Rico eut été cédé aux Etats-Unis, le Congrès s'était préoccupé, dans le Joint Resolution n° 23 (1er mai 1900), « de prévenir le développement d'un monopole agraire qui posséderait et contrôlerait les meilleures terres de cette île petite et à population dense et qui pourrait, éventuellement, convertir l'île en une large sucrerie servie par un prolétariat demi-esclave ; et d'encourager le morcellement des terres en petits lots possédés, contrôlés et cultivés par leurs propriétaires ». Cette loi organique limitait à 500 acres (200 hectares) les propriétés des corporations se livrant à l'agriculture. Cependant, ce texte non seulement ne fut pas appliqué, mais subit les assauts d'un Président, d'un ministre de la guerre, de plusieurs gouverneurs, de l'ancien Conseil Exécutif et de la Chambre de la Législature insulaire en 1910. En 1917, la nouvelle loi organique répéta la limitation constitutionnelle de 500 acres. Cependant, aucune action ne fut entreprise avant 1936 pour faire appliquer ce texte et les grandes propriétés sucrières se consolidèrent et s'étendirent au point qu'il y avait, à cette époque, soixante-dix exploitations de plus de 400 hectares chacune, avec une superficie totale de 174.778 hectares.

En 1936, des poursuites furent engagées contre l'une d'elles, devant la Cour Suprême de Porto-Rico, dont le jugement fut confirmé par la Cour Suprême des Etats-Unis. Dans les attendus de son jugement, la Cour Suprême de Porto-Rico indique que : « l'existence de grandes propriétés foncières « dans un petit pays agricole anormalement sur- « peuplé et sans industries de base, autres que « celles nécessaires à la préparation pour la « vente des produits agricoles, est contraire au « bien-être économique de son peuple ».

Jusqu'à présent, dix-huit corporations sucrières ont été traduites devant les tribunaux pour infraction à la loi organique des 500 acres.

Enfin, le 12 avril 1941, la Législature de Porto-Rico votait une loi connue sous le nom de : « Land Law of Puerto-Rico » qui créa la « Land Authority of Puerto-Rico », autorité agraire chargée de mettre fin aux latifundia.

Dans l'exposé des motifs de cette loi, il est dit que : « la terre à Porto-Rico doit être considérée « comme une source de vie, de dignité et de li- « berté économique pour les hommes et les grou- « pements qui la travaillent, et, il est déclaré que « c'est la politique du peuple de Porto-Rico que, « finalement, chaque personne qui travaille la « terre sera propriétaire de la terre qui la fait « vivre ».

Cette politique générale du Gouvernement Fédéral et du Gouvernement Local s'est traduite par la création de divers organismes, dont nous allons étudier ci-dessous les principaux dans l'ordre chronologique de leur naissance.

Puerto Rican Reconstruction Administration.

La Puerto Rican Reconstruction Administration (P. R. R. A.) a été créée le 28 mai 1935 par le Président Roosevelt ; c'est donc un organisme fédéral. Ses objectifs étaient :

- aider les fermiers dans les districts à café, tabac et sucre dévastés par les cyclones de 1928 et 1932 et atteints par la crise économique ;
- donner des possibilités de travail à des milliers de travailleurs ruraux inemployés et à de petits fermiers ;
- créer des habitations et des fermes pour les travailleurs ruraux et les petits fermiers.

(1) La plupart des idées développée dans cette note ont déjà été exposées par l'Auteur dans un article paru en mars dans la revue *Economie contemporaine* et intitulé « L'évolution de l'agriculture en Afrique Noire et les expériences de Porto-Rico ».

Son activité s'est orientée vers les cinq objectifs suivants :

a) *Habitations-jardins.* De nombreux lots d'un acre (40 ares), généralement groupés, ont été créés pour les travailleurs ruraux ou à proximité de la ville. Ces nouveaux villages sont équipés en routes, dispensaires, électricité, conserveries de légumes pour la consommation familiale, centres récréatifs, etc...

b) *Fermes de subsistance.* D'une superficie de deux à trois acres (80 ares à 1,2 ha.) dans les régions à café, tabac ou fruits. Huit mille quatre cent cinquante-sept fermes de ce type ont été créées, occupant une superficie totale de 10.000 hectares. Elles sont généralement groupées autour d'une ferme centrale de service (Central Service Farm), dirigée par un agronome coordinateur, qui assure aux nouveaux fermiers les conseils et les facilités nécessaires pour le développement de leurs fermes (engrais, semences, etc...) ainsi que les possibilités de prêts sur récoltes auprès des établissements de crédit.

Le P. R. R. A. est assez satisfait des résultats obtenus dans ces fermes, mais souligne qu'il est absolument indispensable que des conseils et une direction continus soient assurés à ces fermiers pendant un certain nombre d'années, jusqu'à ce qu'ils soient devenus suffisamment éduqués pour se conduire comme des fermiers responsables.

c) *Petites fermes familiales.* De quatre à vingt acres (1,6 ha. à 8 ha.). Six cent huit de ces fermes ont été créées, occupant 3.200 hectares.

Il a été prouvé que les fermes d'une superficie inférieure à 4 ha. ne suffisaient pas à faire vivre une famille. Le succès des fermes de 4 à 8 ha. n'est pas encore certain.

d) *Grandes fermes.* De gros fermiers ont reçu un prêt du P. R. R. A. pour l'achat et l'exploitation en coopérative d'une sucrerie de moyenne importance (Los Canos) ; mais ces fermiers ont dû emprunter à des banques les capitaux nécessaires à l'achat de leur ferme (dix-neuf fermes de 24 à 200 ha.) ; par conséquent, Los Canos n'est que partiellement une réalisation du P. R. R. A.

Il convient d'ajouter également que ce n'est pas une vraie coopérative puisque le directeur de la sucrerie n'est pas nommé par les coopérateurs mais bien par le P. R. R. A., qui s'est réservé cette prérogative tant qu'il n'est pas remboursé de ses avances.

Il est bien certain, et les dirigeants du P.R.R.A. en conviennent, que le fonctionnement de l'usine serait beaucoup moins satisfaisant si le directeur était nommé par le conseil d'administration de la coopérative.

e) *Fermes coopératives.* Douze fermes coopératives, de moins de 200 ha. chacune, furent établies en 1937 sur la moitié environ des 4.000 ha. de la plantation Lafayette. Le P. R. R. A. fournit les capitaux pour l'achat des terres ainsi que pour le fonctionnement des fermes, mais ne permit pas cependant le vote des travailleurs et imposa ses directeurs dans les coopératives.

Malgré cela, après trois ans, les douze fermes étaient en détresse financière. Les coopératives durent être dissoutes, les terres morcelées en lots de quatre à six ha. et vendues à des fermiers individuels. Quant à l'usine, elle a été organisée en coopérative industrielle des planteurs de canne de la région et fonctionne dans les mêmes conditions que celle de Los Canos.

La commission, chargée de rechercher les causes de l'échec des coopératives agricoles, a attribué celui-ci à un défaut d'organisation financière, aux charges trop lourdes du service de la dette, à une gestion peu efficace, aux mauvais rendements agricoles, à une absence d'éducation des travailleurs et à leur attitude revendicatrice. En un mot, les nouveaux coopérateurs, ouvriers peu évolués de la veille, furent grisés par le sentiment de leur liberté et de la possession de l'exploitation et ne pensèrent plus qu'à accroître leur bien-être sans s'imposer le travail nécessaire.

Si l'on peut écrire que la tentative de création de fermes coopératives a été un échec certain et que l'activité du P. R. R. A., en ce qui concerne les grandes fermes, s'est bornée à un prêt pour l'achat d'une sucrerie ; il est difficile de porter un jugement sur l'action de cet organisme quant aux habitations-jardins, aux fermes de subsistance et aux petites fermes familiales, car les études nécessaires n'ont pas été faites. Il est à craindre qu'elles ne le soient jamais, car le P R. R. A. est en voie de liquidation.

Farm Security Administration

La Farm Security Administration (F. S. A.) a été créée en 1933-34 sur le continent des Etats-Unis à un moment où un million de familles paysannes recevaient des secours directs de l'Etat. Ce qui caractérise la F. S. A. c'est qu'elle considère les problèmes agricoles du point de vue des valeurs humaines et des intérêts humains sans se préoccuper des considérations économiques, ou, tout au moins, en n'accordant à celles-ci qu'un intérêt secondaire. L'idée fondamentale

était que les fermes du type familial devraient être un aspect continu de l'agriculture américaine et que ces fermes pourraient, si elles étaient convenablement encouragées et aidées, soutenir la concurrence des autres formes d'exploitations agricoles.

L'action de la F. S. A. sur le continent américain se traduisit en un programme de relèvement appuyé par une extension du crédit agricole, ainsi que par le développement de l'assistance médicale, des services coopératifs et de l'enseignement de l'hygiène. Enfin, la F. S. A. s'attacha à obtenir des propriétaires fonciers la rédaction de baux à long terme.

La F. S. A. fut introduite à Porto-Rico en 1938. Ses activités sont de quatre ordres :

1° Achats de propriétés par les exploitants agricoles. Pour l'achat de fermes du type familial, la F. S. A. consent des prêts, qui peuvent aller jusqu'à la valeur totale de la terre et des investissements qui doivent être faits sur celle-ci (maisons d'habitation, eau potable, installation sanitaire, clôtures et routes).

2° Relèvement rural. Des prêts sont accordés aux familles, qui sont déjà installées sur une petite exploitation rurale et qui sont incapables d'obtenir un crédit commercial. Ces prêts sont destinés à couvrir les frais d'exploitation, les dépenses domestiques et les achats de matériel. Dix mille familles ont bénéficié de cette aide, qui s'étend d'ailleurs à l'orientation et à la surveillance technique des emprunteurs. L'idée de production commerciale et de bénéfices économiques est considérée comme secondaire. La force de ces exploitations réside dans l'utilisation de la terre et du travail familial pour subvenir aux besoins essentiels de la famille.

3° Coopératives. La F. S. A. apporte son aide à la création, par les petits fermiers, de coopératives et au financement de celles-ci. Il s'agit généralement de coopératives de vente de produits agricoles ou de l'artisanat rural, ou de location de services (tracteurs ou camions de transport).

4° Des efforts ont été entrepris pour obtenir des propriétaires, comme il avait été fait sur le continent américain, l'établissement de baux équitables et écrits.

Il est certain que dans les conditions spéciales de Porto-Rico, c'est-à-dire de surpopulation et de rareté des terres cultivables de bonne qualité, l'action de la F. S. A. est particulièrement utile. Près de trois millions de dollars ont été prêtés pour le relèvement de petits cultivateurs et deux millions et demi de dollars pour les achats de propriétés par les exploitants.

Il ne faut pas se dissimuler cependant que le niveau de vie, que l'on a pu procurer de cette façon aux petits cultivateurs, reste très bas ; une statistique établie sur cent bénéficiaires de prêts pour achats de petites fermes, donne les chiffres suivants :

Superficie totale de la ferme	38,5 acres
Valeur totale de la ferme	4.780 $
Valeur des produits alimentaires obtenus sur la ferme pour la consommation familiale	295 $
Revenu brut de la ferme	1.805 $
Dépenses totales de la ferme	840 $
Nombre de membres de la famille travaillant sur la ferme	5

Il reste donc moins de mille dollars pour le paiement des dettes et l'entretien de la famille, ce qui est très peu, si l'on considère qu'un manœuvre agricole est payé $ 2,70 par jour et que cinq personnes ont travaillé sur la ferme. Mais, même dans ces conditions, la famille peut avoir une vie décente, alors qu'elle risquerait autrement d'être réduite au chômage et c'est sous cet angle uniquement qu'il faut considérer l'action de la F. S. A. Celle-ci correspond à un besoin si évident que l'on envisage d'étendre les prêts pour achats de propriétés par de petits exploitants à une catégorie ayant un niveau de vie encore moins élevé que celui que nous venons d'étudier.

La F. S. A. se rend compte d'ailleurs qu'elle doit s'efforcer de rendre les familles plus indépendantes et d'éviter qu'elles ne deviennent les pupilles permanentes du gouvernement.

Land Authority of Puerto-Rico

La Land Authority of Puerto-Rico a été créée, comme nous l'avons dit plus haut, en 1941, par la Land Law, qui interdit à des sociétés de contrôler, directement ou par personnes interposées, plus de 500 acres de terre. Il convient de remarquer que cette interdiction ne s'applique qu'aux sociétés et non aux individus, car le but de la loi est d'empêcher l'exportation des bénéfices des grosses sociétés et de permettre la redistribution sur place du maximum de ceux-ci à la classe qui a le plus besoin d'argent, c'est-à-dire aux travailleurs.

La loi ne s'applique pas aux personnes privées qui, le plus souvent, résident à Porto-Rico et dont les biens se trouvent généralement divisés au moment du décès.

Si le P. R. R. A. et la F. S. A. sont des organismes fédéraux, la Land Authority est une création du gouvernement local. Elle a pouvoir de poursuivre devant les tribunaux l'expropriation

des terres détenues en violation de la Land Law et de gérer celles-ci.

On estime que la superficie totale de ces terres est de 264.000 acres représentant soixante millions de dollars.

Un tel programme ne peut être réalisé immédiatement, mais la Land Authority possède actuellement en propre un capital de vingt-trois millions de dollars et est propriétaire de 74.566 acres. Le financement est assuré par des subventions du Trésor de l'île, l'émission de bons du Peuple de Porto-Rico, l'émission par la Land Authority de bons, remboursables en moins de quarante ans, pour un montant global de 75 % des sommes payées pour les achats de terres.

Conformément à la loi, l'activité de la Land Authority se traduit par l'organisation de :

a) Communautés rurales (titre V de la loi), en cédant des lots d'une superficie maxima de trois acres (1,2 ha.) pour construction d'habitations rurales.

Ces lots sont groupés en agglomérations, qui sont munies d'un équipement social convenable (écoles, dispensaires, adduction d'eau, etc...).

b) Fermes familiales d'une superficie de cinq à vingt-cinq acres (2 à 10 ha.). Bien que ceci se trouve dans ses attributions, il est considéré que les résultats obtenus par la F. S. A. sont tellement satisfaisants qu'il n'y a pas lieu de concurrencer celle-ci.

c) Fermes à bénéfices proportionnels (Proportional Profit Farms) d'une superficie de cinq cent acres et au-dessus (Titre IV de la loi). C'est là l'attribution la plus importante de la Land Authority, et de beaucoup la plus intéressante pour nous, puisqu'elle correspond à la mise en application d'un système entièrement nouveau.

L'idée directrice a été que, lorsque de grandes propriétés sont morcelées, la capacité de production de la terre et les facilités d'exploitation sont considérablement réduites. Il est assez paradoxal de constater que les fermes à bénéfices proportionnels créées en application de la loi sur les propriétés de plus de cinq cents acres, font toutes plus de cinq cents acres et, pour beaucoup, plus de mille acres, car il a été reconnu que, pour la culture de la canne à sucre, les dimensions optima d'une exploitation agricole étaient aux alentours de mille acres (400 ha.).

Fonctionnement des fermes à bénéfices proportionnels

La Land Authority choisit un manager, fermier ou agronome expérimenté. La ferme est louée au manager aux conditions suivantes :

a) moyennant un loyer calculé sur la base d'un amortissement en quarante ans, à 5 % d'intérêt, soit 5,85 % du prix d'achat. Il s'agit bien là d'un loyer vrai, calculé d'une façon spéciale, mais qui n'entraîne pas l'appropriation de la terre à l'expiration des quarante ans ;

b) moyennant le versement de 5 % du revenu brut de l'exploitation, pour couvrir les frais d'administration et d'éducation coopérative ;

c) un fonds de roulement est mis a la disposition de l'exploitation moyennant un intérêt annuel de 2,5 % ;

d) tout le cheptel mort ou vif et l'outillage nécessaires à l'exploitation d'un groupe de fermes sont la propriété d'un « Service Unit », qui en loue les services. Certains petits outillages, ainsi que les bœufs, mulets, chevaux, charrettes peuvent être affectés par le « Service Unit » à une ferme déterminée, et lui sont facturés au mois, à l'exception des tracteurs, qui sont décomptés à l'heure de fonctionnement, le prix de l'heure comprenant les amortissements industriels et financiers, l'huile et les ingrédients, et le salaire du conducteur ;

e) le manager responsable de la ferme reçoit un salaire fixe (généralement 45 $ par semaine) et une part des bénéfices (de 1 à 15 % selon la loi, généralement 5 %). Il n'est pas personnellement responsable pour le paiement des loyers, ni pour les investissements de quelque nature que ce soit faits sur l'exploitation, mais il est responsable pour les fonds ou les biens expressément sous sa garde.

Les travailleurs agricoles peuvent recevoir sur les terres marginales des lots d'une superficie allant jusqu'à trois acres pour y construire leur habitation. Même si ils ont bénéficié de cet avantage, les ouvriers agricoles sont entièrement libres de travailler sur la ferme ou ailleurs. Quand ils travaillent sur la ferme tous les ouvriers reçoivent, « à titre d'avance », un salaire journalier au moins égal à celui payé sur les autres exploitations de la région. En fin d'exercice, ils reçoivent, en outre, une part des bénéfices nets de l'exploitation, proportionnelle au salaire qu'ils ont perçu à titre d'avance. En 1946-47, cette part des bénéfices a été, suivant les exploitations, de 10 à 20 % du salaire (10 cents à 20 cents par dollar de salaire).

Dans les fermes, le personnel de direction est réduit au manager et à un pointeur.

Pour un groupe de fermes, le personnel de direction comprend : un surveillant et son adjoint et un bureau de comptabilité. Ce personnel est payé directement par la Land Authority sur les 5 % indiqués au paragraphe (*b*).

Les « Service Unit » ont une gestion indépendante. Elles doivent payer un intérêt de 3 % sur leur capital et ne pas faire de bénéfices. Il existe pour l'ensemble des « Service Unit » un atelier central de réparations.

En 1947, la Land Authority possédait trois grandes exploitations agricoles (Cambalache, San Vicente, Toa) et une sucrerie (Cambalache).

Les résultats d'exploitation de Cambalache, pendant les trois dernières années, ont été les suivants :

	1944	1945	1946
Tonnes produites ..	60.000	105.000	134.000
Salaires payés.....	$ 231.500	$ 364.998	$ 602.778
Bénéfices distribués	$ 96.892	$ 69.389	$ 122.342
% distribués	0,20	0,19	0,20

Ceux de San Vicente sont analogues et s'établissent en 1947 avec un bénéfice de $ 278.000, pour une superficie d'environ quatre mille acres.

Par contre, en 1946, les comptes de l'exploitation de Toa se sont soldés par un déficit de $ 45.000, dû au mauvais rendement des travailleurs agricoles qui, par opposition politique au gouvernement, ont fait plus ou moins la grève perlée.

Les fermes à bénéfices proportionnels sont la clé de voûte de la politique agricole du gouvernement porto-ricain.

Comme l'indiquent les chiffres cités plus haut, les résultats obtenus sont, jusqu'à maintenant, extrêmement satisfaisants. Ils demandent encore à être confirmés sur de plus nombreuses exploitations et pendant un temps plus long, mais on peut dès maintenant parler de réussite, alors que, en moins de trois ans, le fonctionnement des fermes coopératives du P. R. R. A. s'était révélé être un échec complet.

Cette expérience mérite d'être suivie avec grande attention, car nous avons de nombreux enseignements à en tirer pour la mise en valeur de nos territoires africains.

Ce système permet, en effet, de répartir les bénéfices de l'exploitation entre les travailleurs tout en ne présentant pas les risques de la formule coopérative appliquée à une population peu évoluée.

Il est impossible de terminer sans dire un mot des problèmes nouveaux, qui seront posés par la mécanisation dans les exploitations sucrières.

Au cours d'un entretien particulier, une personnalité de l'île nous a déclaré que, selon elle, il convenait de mécaniser au maximum les cultures pour abaisser dans toute la mesure du possible les prix de revient agricoles, même si cette mécanisation devait entraîner des troubles sociaux et du chômage pendant quelques années.

Il appartiendra aux pouvoirs publics de trouver des solutions pour résorber ce chômage, et, l'une d'elles sera l'industrialisation. Le gouvernement porto-ricain a déjà créé, suivant des formules analogues à celles de la Land Authority, des usines de ciment, des céramiques, etc..., qui, pendant quelques années, travailleront à satisfaire les besoins locaux de construction, et envisagent par la suite de pouvoir exporter sur les Etats-Unis ou les autres Caraïbes.

COMPTE RENDU DU VII[e] CONGRÈS SÉRICICOLE INTERNATIONAL ET CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SOIE

par Louis CARESCHE

Chef de la division de sériculture à l'Institut des recherches agronomiques de l'Indochine.

Le VII[e] Congrès sérícicole international s'est déroulé à Alès du 7 au 13 juin 1948 ; le Congrès international de la soie tint ses séances de travail les 14 et 15 juin 1948 à Lyon, il se continua les 17 et 18 juin, à Paris, par des manifestations d'art et de propagande en faveur de la soie.

De nombreuses nations avaient accepté de participer à ces congrès et envoyé pour les représenter un remarquable concours d'hommes de science, de techniciens, de fonctionnaires des administrations intéressées, d'industriels et de négociants. L'organisation était parfaite. La multitude des rapports présentés sur les questions mises à l'étude autant que les discussions qui eurent lieu traduisirent un sincère désir d'information mutuelle et de collaboration.

Il convient de souligner qu'à ces congrès la participation de la Chine et du Japon (ce pays n'ayant pas envoyé moins de neuf délégués au Congrès sérícicole) attira particulièrement l'attention.

Les rapports et communications présentés par les délégués des nations participantes, les discussions ainsi que les rapports de synthèse établis à l'issue des travaux seront publiés intégralement dans les comptes rendus de chaque congrès. Nous nous bornerons donc à indiquer dans le présent rapport les principales remarques que nous avons pu faire et les idées essentielles qui se sont dégagées de ces congrès.

VII[e] CONGRÈS INTERNATIONAL SÉRICICOLE

Nous suivrons l'ordre des sections, qui servirent de cadres aux travaux du Congrès.

1° Economie de la sériciculture dans le monde

L'économie et les perspectives de la sériciculture dans le monde n'ont pas donné lieu à un débat général. Des renseignements fournis par les différentes Nations sérícicoles sur ce sujet, il ressort toutefois les constatations suivantes :

Il est survenu une diminution à peu près générale de la production sérícicole dans le monde à la suite des perturbations engendrées par la guerre. Ce sont justement les deux « géants » de la soie qui ont été les plus touchés. Actuellement la production de cocons n'atteint plus au Japon que 20 % et en Chine 30 % de ce qu'elle représentait en 1938.

Parallèlement, la consommation de la soie a subi une régression générale. Dans certains pays, comme les U. S. A., la jeune génération ignore les attraits de la soie. Cependant le « désir » de la soie demeure très important dans le monde. Il semble, en particulier, que la demande des industriels européens excède beaucoup, à l'heure présente, leurs possibilités d'approvisionnement.

La concurrence des soies artificielles, dont la guerre a accru l'utilisation, demeure redoutable. Il paraît, néanmoins, se confirmer que le marché de la rayonne et des textiles cellulosiques similaires, bien qu'extrêmement étendu, est distinct de celui de la soie.

Le nylon, fil synthétique le plus semblable à la soie, est peut-être appelé à remplacer complètement celle-ci en bonneterie, mais il n'a pas, jusqu'à présent, été reconnu apte à l'emploi en tissus d'habillement.

En somme, non seulement la concurrence des soies artificielles ne paraît pas devoir être fatale pour la soie, mais il est même certain que celle-ci, toujours appréciée, est encore susceptible d'une forte clientèle. Cependant, pour lutter contre les textiles rivaux, la soie doit améliorer certaines de ses qualités et se contenter de prix relativement bas.

On doit, en effet, dès maintenant noter que, malgré la pénurie de ce textile, le prix de la soie exprimé en francs ne se trouve qu'au coefficient 5 ou 6 par rapport à 1939. C'est ainsi que les grèges d'Italie étaient cotées à Lyon, le 24 juin 1948, au maximum 2.700 fr. le kg.

Les cours mondiaux actuels de la soie, d'ail-

leurs assez variés en raison des obstacles qui entravent les échanges internationaux, ne sont avantageux pour aucun pays producteur. Au Japon, cependant, ils semblent encore de nature à permettre la reprise de la production. En Chine, cela est plus douteux et ce pays paraît, en fait, absorbant les quatre cinquièmes de la soie qu'il produit, tabler actuellement sur une économie séricicole interne. En Indochine, étant donné la valeur présente de la piastre, le cours mondial serait probablement insuffisant pour la prospérité de la sériciculture. Quant aux pays méditerranéens, à l'Iran, et même à ce nouveau venu qu'est le Congo belge, la sériciculture y mourrait certainement si elle n'était soutenue par des subventions ou l'étatisation. Alors que cette conjoncture défavorable ne semble pas appelée à s'améliorer pour les pays « occidentaux », il est permis d'envisager que la baisse du cours du riz, qui devrait suivre le rétablissement de cette production avec les progrès de la paix, engendrerait, dans un certain avenir, des conditions plus propices à la sériciculture en Extrême Orient.

2° Technique en sériciculture

La sériciculture est assujettie actuellement, dans le monde entier, à une double nécessité : réduire ses prix de revient et améliorer la qualité des cocons afin d'accroître le rendement au dévidage et d'obtenir des soies grèges plus fines, plus tenaces et plus régulières, capables de mieux rivaliser avec les fils artificiels. Cet objectif implique des cocons à haute richesse soyeuse et dont la bave soit aussi longue, fine et tenace que possible. La sériciculture est ainsi obligée de se libérer de l'emprise de l'empirisme et de la routine, qui la marque encore, pour prendre un aspect rationnel et scientifique. Des efforts importants ont été et sont poursuivis dans ce sens par la plupart des pays séricicoles, spécialement par l'Italie et le Japon. Une nouvelle et vigoureuse impulsion des recherches appliquées à la sériciculture se manifeste également en France. Les principales remarques susceptibles d'être faites sur l'évolution des techniques sont les suivantes :

Méthode d'élevage. Les efforts tendent à réduire la dépense de main-d'œuvre et à simplifier et rendre plus rationnels les locaux et le matériel d'élevage. C'est ainsi qu'on a recours à des éducations plus rapides, à la nourriture aux rameaux, à la réduction du nombre des repas, à la suppression de délitages, et que les magnaneries sont agencées pour satisfaire aux besoins d'hygiène des vers à soie et en même temps pour servir à d'autres fins (habitation, conservation des récoltes). On tend aussi, sous les climats tempérés, à faire deux ou trois éducations par an au lieu d'une.

Génétique. Les services techniques et les graineurs ont acquis, en France et en Italie, une grande virtuosité dans l'obtention, par sélection et croisements, de races de vers à soie adaptés aux exigences, en continuelle évolution, de l'élevage (rusticité, rapidité d'évolution, voltinisme) et de la filature (qualités du cocon). Le Japon paraît également beaucoup travailler sur ce sujet.

Grainage. La préparation des œufs ou « graines » de vers à soie est parvenue à une haute perfection technique et on reconnaît que la France, tant par ses conditions naturelles propices que par l'expérience et la conscience de ses graineurs, est maîtresse dans ce domaine. On prône cependant, pour sa simplicité qui n'exclue aucune garantie, le grainage industriel, tel qu'il est pratiqué en Indochine.

Pathologie du ver à soie. Depuis l'œuvre pastorienne, de nombreuses observations et études ont enrichi nos connaissances sur les maladies des vers à soie, mais il n'en est résulté pratiquement aucun progrès décisif dans la lutte contre ces maladies. La seule maladie dont les sériciculteurs soient maîtres est celle, que Pasteur leur a appris à éliminer, c'est-à-dire la pébrine. L'étiologie et le « climat » des autres maladies demeure vague, leur thérapeutique est incertaine sinon nulle. Cela tient, croyons-nous, à l'insuffisance des connaissances sur la physiologie et l'écologie des vers à soie et à l'absence d'une étude expérimentale des maladies. Cette lacune est grave, car les maladies intestinales, et parfois même la grasserie, compromettent sérieusement la sécurité du rendement des élevages.

Alimentation des vers à soie. Valeur nutritive des feuilles de mûrier. Le souci de déterminer les normes les plus économiques de rationnement et d'espacement des vers à soie n'a pas, jusqu'à maintenant, beaucoup préoccupé les expérimentateurs en Europe.

On n'attache pas, en effet, beaucoup d'importance en Europe à la valeur de la feuille de mûrier, à l'inverse de ce qui a lieu en Extrême Orient, où les éleveurs sont souvent obligés de l'acheter. Cependant, comme le facteur main-d'œuvre intervient pour la cueillette et la distribution, la quantité de feuilles est un élément dont on commence à tenir compte. Des études intéressantes ont, par ailleurs, été effectuées sur la valeur nutritive de la feuille en fonction de la

variété de mûrier, de la saison, du mode de culture, de l'âge des feuilles, etc... Nous avons constaté que, sans connaître les résultats de ces travaux, nous étions parvenus, au cours d'études effectuées pendant la guerre en Indochine, à des conclusions analogues (supériorité des feuilles jeunes sur les feuilles vieilles, des feuilles développées par temps ensoleillé et chaud sur celles ayant évolué par temps nébuleux et frais). Enfin on a mis en évidence, en Europe, la grande valeur comme fourrage des feuilles de mûrier.

Culture du mûrier. L'étude des variétés de mûrier est maintenant très avancée et a même été poussée jusqu'à la constitution chromosomique.

La technique culturale, qui offre de nombreuses possibilités étant donné la plasticité de la plante, ne semble plus susceptible d'importants perfectionnements. Cependant, sous l'effet des nécessités économiques, une évolution se produit en faveur des formes basses, de la culture « en prairie », de la préparation industrielle de plants racinés-greffés.

La question de la fumure, l'effet des engrais sur la plante et sur la valeur alimentaire de la feuille n'ont pas été évoqués au cours du Congrès.

3° Recherches scientifiques en relation avec la sériciculture

Participant aux travaux des sections techniques et économique du Congrès nous n'avons pu, en même temps, suivre en détail les séances de la section des recherches scientifiques en relation avec la sériciculture. Cependant nous avons noté que le ver à soie, matériel expérimental commode et d'un intérêt spécial, demeure le fréquent objet des travaux de biologie et de physiologie concernant les insectes. Parmi les nombreuses communications présentées, il convient de signaler particulièrement celles relatives aux sujets suivants :

Nutrition : rôle des vitamines, métabolisme de l'azote.

Relation entre les pigments de la feuille de mûrier, ceux de l'hémolymphe du ver à soie et la couleur de la soie.

Croissance : signification et déterminisme des mues. Physiologie de l'œuf.

Aucune des nouvelles acquisitions scientifiques ne comporte cependant, pour le moment, de conséquences importantes sur la technique d'élevage ou la prophylaxie des maladies.

4° Organisation de la sériciculture

Le coopératisme est déjà appliqué en matière de sériciculture dans plusieurs pays. Il concerne, le plus souvent, l'incubation des graines et la vente des cocons. Mais on envisage également la création de coopératives d'élevage et de filature, cette dernière activité ayant pour objet de permettre aux éleveurs de tirer tout le bénéfice résultant de la qualité de leurs cocons.

5° Enseignement séricicole

Il appert du Congrès que l'enseignement séricicole, de l'échelon pratique au niveau supérieur, constitue une nécessité dans tous les pays qui veulent permettre à leur sériciculture de subsister et, *à fortiori*, de se rénover. C'est en Italie que cet enseignement est actuellement le plus développé. Sur son plan supérieur, il requiert le concours de disciplines nombreuses et d'un niveau élevé.

6° Tentatives d'introduction de la sériciculture dans de nouveaux pays

Au cours des vingt dernières années, des tentatives, stimulées par la guerre, ont été effectuées pour introduire la sériciculture dans certains pays tropicaux : Pérou et Brésil en Amérique du Sud, Congo belge sur le continent africain.

Au Brésil, après avoir pris un brillant départ, la sériciculture, en raison de l'évolution défavorable des conditions économiques, périclite

Une documentation détaillée a été fournie au Congrès sur l'œuvre accomplie au Congo belge par celui même qui en fut le promoteur, M. Belot. La tentative effectuée au Congo belge se caractérise, d'une part, par un effort d'adaptation de la technique la plus moderne à un milieu rudimentaire, se traduisant ainsi par une simplification hardie de la méthode d'élevage, et d'autre part, par un dirigisme étendu et minutieux. Le succès a couronné cette entreprise puisqu'une production annuelle de 150.000 kg. de cocons de haute qualité a pu être atteinte. Toutefois, cette année, la production sera beaucoup plus faible à cause d'une forte épidémie de pébrine. *A priori*, cependant, il doit être possible de juguler cette maladie, non sans être obligé, probablement, de corriger ce que la méthode d'élevage a de trop sommaire.

En somme, l'expérience du Congo belge montre qu'il est possible, sous climat tropical, en région d'altitude, d'élever avec succès les races de vers à soie des pays tempérés, donc productrices de

cocons de qualité, avec l'avantage de pouvoir faire plusieurs éducations par an (quatre ou cinq). Certains raffinements ne peuvent toutefois être éludés dans la technique d'élevage.

Résolutions et vœux du Congrès sériciccole

Le Congrès a constaté unanimement qu'il importe de sauvegarder et, dans certains cas, de promouvoir, la sériciculture dans les pays où elle existe. Il s'agit évidemment d'un plaidoyer *pro domo*. Cependant on est forcé d'admettre que la sériciculture joue un rôle peut-être indispensable et toujours très utile dans l'économie rurale de certaines contrées.

Le Congrès suggère, comme moyens de satisfaire à son vœu général : le maintien du soutien financier déjà accordé à la sériciculture dans certains pays, le perfectionnement technique de la sériciculture, la stabilisation du cours de la soie et le payement des cocons en fonction de leur qualité.

Il est intéressant de souligner que les pays sériciccoles comme la Chine, le Japon, les pays circumméditerranéens, sont aussi des pays économiquement faibles par rapport à ceux qui achètent le plus de soie et qui produisent la plus grande quantité de rayonne (U. S. A., Angleterre, nations nordiques d'Europe). Cependant, les U. S. A. paraissent disposés à accorder un prix rémunérateur à la soie japonaise.

Dans le domaine scientifique, les vœux du Congrès ont eu particulièrement pour objets : l'échange d'informations entre les chercheurs des différents pays, la constitution de catalogue des races de vers à soie détenues par les divers instituts sériciccoles en vue de faciliter les travaux de génétique, et le développement des études sur les maladies des vers à soie.

Afin de poursuivre la réalisation de ces vœux et d'établir une coopération continue entre les divers organismes qui œuvrent pour la sériciculture dans les pays producteurs de soie, le Congrès a décidé de créer un Comité international permanent, dont le siège serait, en principe, fixé à Alès.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SOIE

Le Congrès international de la soie comportait quinze sections consacrées à toutes les activités utilisatrices du cocon et de la soie. Nous faisions partie de la première section (grainage, sériciculture et négoce des cocons), qui avait pour objet d'assurer la liaison entre le Congrès sériciccole et le Congrès de la soie, et de procéder à une étude d'ensemble sur les conditions de la production de la matière première de la soie : le cocon, et les problèmes qu'elle pose. Cette section s'est bornée, en somme, à récapituler les travaux du Congrès sériciccole et à en discuter les conclusions, au cours des deux seules séances de travail que comportaient le Congrès de la soie. Les constatations principales de la section ont été les suivantes :

a) La sériciculture tend naturellement à notre époque à se replier en Extrême Orient, où subsistent les conditions socio-démographiques qu'elle requiert. La sériciculture tend aussi à se développer dans des pays nouveaux (Brésil, Pérou, Congo), où le climat permet plusieurs élevages annuels et où le standard de vie des habitants est peu élevé.

b) Les possibilités de perfectionnement technique de la sériciculture sont nombreuses, sinon importantes, et l'on peut espérer, par leur application, une certaine diminution du coût de la production.

c) Le soutien de la sériciculture par l'amélioration technique doit primer sur le soutien financier, mais n'exclut pas celui-ci dans les pays où il s'avère nécessaire.

Les rapports présentés à la deuxième section, consacrée à la filature, ont mis en évidence la situation difficile de cette branche de l'industrie soyeuse dans la plupart des pays, le Japon excepté peut-être. Cette situation difficile a pour cause la diminution de la production des cocons, qui réduit l'activité des filatures et les exigences accrues de la main-d'œuvre. Aussi s'ingénie-t-on à diminuer l'intervention de la main-d'œuvre, très importante dans cette industrie. Mais, jusqu'à maintenant, aucun procédé automatique ou semi automatique de filature ne s'est révélé vraiment pratique. Et si l'on parvient à mettre au point un procédé satisfaisant sous l'angle technique (contrôle électronique, par exemple), il est possible que le coût de sa réalisation s'avère prohibitif. D'autre part, la demande par le tissage de grèges de qualité de plus en plus parfaite limite les tentatives pour augmenter le rendement des bassines. Le nombre de « bouts » peut être accru, mais la vitesse de dévidage doit corrélativement diminuer.

Au cours des travaux de la deuxième section, d'intéressantes communications ont, en outre, été

faites sur les études effectuées en Italie au sujet de certaines défectuosités de la soie grège (duvets, houppes) et des moyens d'y remédier.

Des échanges de vues, il résulte que la filature de la soie, en dépit des difficultés qu'elle éprouve, doit impérativement améliorer sa production pour répondre aux exigences du tissage, qui s'habitue maintenant à traiter des fils très réguliers comme le sont les fils synthétiques. C'est ainsi qu'il est souhaitable que la soie grège ne soit plus présentée en flottes, mais en bobines. Les recherches effectuées en Italie permettent d'ailleurs de penser que l'on pourra opérer cette transformation.

Malgré la nature de ses travaux, la deuxième section a émis des vœux de portée générale : accroissement de la production des cocons, libéralisme international facilitant le commerce des produits soyeux, stabilisation des cours des cocons et des soies.

La troisième section, consacrée au commerce des soies grèges et ouvrées et des déchets de soie, a étudié les conditions économiques actuelles de ces activités et présenté diverses études relatives aux méthodes d'appréciation (classifications) de la qualité des soies. Cette section a souhaité que ces méthodes soient uniformisées sur le plan international et a suggéré qu'une conférence technique internationale se réunisse à cette fin, en février 1949, à Zurich.

Nous ne possédons pas d'information sur l'activité des autres sections du Congrès, sections qui se rapportaient d'ailleurs au tissage de la soie et à l'emploi des tissus de soie, domaine hors de notre compétence.

Dans ses résolutions finales, le Congrès de la soie a repris les vœux de chacune des sections qu'il comportait. Ce congrès a, en outre, unanimement demandé que l'appellation « soie » fasse l'objet d'une ferme protection dans tous les pays. Enfin, avant de se séparer, le Congrès a décidé la création d'un « Bureau international de la soie » dont le siège sera situé à Lyon.

Remarques relatives à l'Union française et à l'Indochine en particulier

Les tisserands de Lyon proclament leur besoin de soie. Cependant nous n'avons pu savoir s'ils désireraient une certaine contribution nationale à leur approvisionnement. A vrai dire, ces industriels semblent uniquement préoccupés de se procurer la meilleure soie au meilleur prix possible. Qui ne voit, cependant, combien il est périlleux, pour une des plus importantes industries françaises, de se trouver entièrement tributaire de l'étranger pour son approvisionnement en une matière première indispensable. Cette seule considération devrait faire admettre la nécessité de produire un certain contingent de soie en France ou dans l'Union française. Malheureusement, en France, le coût de production semble condamné à demeurer excessif, ce qui limitera la production à la mesure du soutien de l'Etat, c'est-à-dire, bien qu'avec une dépense assez importante, à un faible volume (300.000.000 fr. de subvention pour 1.000.000 kg. de cocons, soit 100.000 kg. de soie).

Si l'on voulait assurer à la France un approvisionnement plus important d'origine « nationale », il faudrait donc s'adresser à l'Union française.

Or, en Indochine, la production soyeuse est actuellement insuffisante en quantité et qualité pour satisfaire aux besoins de la France. Dans les autres territoires de l'Union française, la production séricicole est pratiquement nulle.

Cependant, l'exemple du Congo belge et ceux de l'Amérique du Sud montrent que l'on pourrait implanter la sériciculture dans les territoires tropicaux de l'Union française. Cette entreprise serait non seulement réalisable, mais avec un profit matériel et moral (éducation) pour les populations intéressées.

Je serais d'ailleurs partisan que l'on entreprenne dès maintenant, comme cela avait été prévu en 1943, le développement de la sériciculture dans les régions d'altitude de l'Indochine.

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES MATIÈRES PROTÉIQUES DES RIZ

1817. Braconnot. — *Ann. Chim.*, IV, 2, 383.

1844. Liebig (J.). — Chimie appliquée à la physiologie végétale et à l'agriculture, 2e éd. Paris, p. 70.

1846. Horsford. — *Ann. d. Chem.*

1851. Boussingault. — Economie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, t. I, pp. 455-458.

1851. Zedeler. — *Ann. der Chem. und Pharm.*, LXXVIII, 353.

1855. Polson. — *Journ. f. prakt. Chem.*, LXVI, 320.

1860. Bibra (Von). — Die Getreidearten und das Brot. Nürnberg, p. 342.

1865. Payen. — Précis théorique des substances alimentaires.

1872. Ritthausen. — Die Eiweisskörper der Getreidearten ; Hülsenfrüchte und Oelsamen. Bonn, 25 p.

1875. Selmi. — Riso e Risaie, p. 32.

1880. Stutzer (A.). — Untersuchungen über die quantitative Bestimmung des Proteinstickstoffs und die Trennung der Proteinstoffe von anderen in Pflanze verkommenden Stickstoffverbindungen (*Journ. Landbouw*, 28, 103-123).

1886. Church (A. H.). — Food grain in India.

1895. Balland (A.). — Composition des riz importés en France (*C. R. Acad. Sci.*, 121, 561-564).

1900. Lahille. — Le Riz (*Bull. Soc. Géogr. Toulouse*).

1903. Koenig (J.). — Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, p. 562.

1903. Leather (J.-W.). — Indian food grains and fodders (*Agricult. Ledger*).

1903. Menozzi e Galli. — Sulla composizione chimica del riso (*Scuola Superiore di Agric.* Milano, II, 93).

1904. Fraps (G. S.). — The composition of rice by-products (*Texas Agric. Exp. Stat. Bull.*, 78, 14 p.).

1907. Abderhalden, Gigon. — *Zeitsch. f. physiol. Chem.*, LIII.

1907. Balland. — Les aliments. Analyses-Expertise-Valeur alimentaire, t. I, Céréales. Baillière et fils, Paris, pp. 390-405.

1907. Wood. — *Journ. of Agric. Sci.*, 2, 139-267.

1908. Hooper. — The composition of Indian rice (*Agric. Ledger*, XV, 5).

1908. Rosenheim (O.), Kajiura (S.). — The proteins of rice, preliminary communication (*Journ. Physiol. Proc. Physiol. Soc.*, 36).

1909. Suzuki (U.), Yoshimura (K.), Fuji (S.). — Ueber die Eiweisstoffe aus Reissamen (*Journ. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo*, 1, 77-88).

1913. Takahashi (T.), Sato (H.). — On the chemica composition of polished rice with special reference to the nutritive value of its protein matters for sake yeast and Aspergillus oryzae (*Journ. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo*, V, 2, 135-152).

1913. Warth (F. J.), Darabsett (D. B.). — The chemical composition of paddy mill products (*Dept. Agric. Burma. Bull.*, n° 10).

1914. Abderhalden. — *Biochem. Handlex.*, IX.

1915. Abderhalden. — Weitere Studien über den Stickstoffstoffwechsel (*Hoppe, Seyler's Zeitsch. Physiol. Chem.*, 96, 1-147).

1915. Osborne (T. B.), Van Slyke (D. D.), Leavenworth (C. S.), Vinograd (M.). — Some products of hydrolysis of gliadin, lactalbumine and protein of the rice kernel (*Journ. Biol. Chem.*, 22, 259-280).

1916. Fraps (G. S.). — The composition of rice and its by-products (*Texas Agric. Exp. Stat. Bull.* n° 191, 5-41).

1916. Lahille. — L'utilisation du riz indochinois dans la métropole. Saïgon, p. 7.

1916. Maurel. — L'utilisation du riz indochinois dans la métropole. Saïgon, p. 18.

1916. Sen (J. N.). — Preliminary chemical studies of the rices of Bihar and Orissa (*Agric. Res. Inst. Pusa, Bull.*, n° 62).

1916. Wise (F. B.), Boomell (A. W.). — The milling of rice and its mechanical and chemical effect upon the grain (*U. S. Dept. Agric. Bull.*, n° 330, 31 p.).

1917. Guareschi. — Sul riso nella chimica dell'alimentatione. Torino.

1917. Rather (J. B.). — The digestibility of some Arkansas feeds for hogs (*Arkansas Stat. Bull.*, n° 153).

1917. Reed (J. B.), Liepsner (F. W.). — The by-products of rice milling (*U. S. Dept. Agric. Bull.* n° 570, 16 p.).

1917. Sen (J. N.). — Composition of some Indian foodstuffs (*Agric. Res. Inst. Pusa Bull.*, n° 70).

1918. Guareschi. — Riso e vitamine (*Enciclopedia chimica indutriale Torino*).

1918. Issoglio. — Sulla composizione chimica del riso (*Atti della Reale Accad. Torino*, LIII, 731).

1920. Rousseau, Sirot. — *C. R. Acad. Sci.*, 171, 578.

1922. Balland (A.). — Composition chimique et valeur alimentaire des aliments de France et des colonies (*Ann. Sci. Agron.*, 193-248).

1923. Chambliss (C. E.), Jenkins (J. M.). — Some new, varieties of rice (*U. S. Dept. Agric. Bull.* n° 1127 18 p.).

1923. Maynard (L. A.), Fronda (F. M.), Chen (T. C.). — The protein efficiency of combinations of corn meal and certain other feeding stuffs, notably rice bran (*Journ. Biol. Chem.*, LV, 145-165).

1923. Mitchell (H. H.), Villegas (V.). — The nutritive value of the protein of coconut meal, soybean, rice bran and corn (*Journ. Dairy Sci.*, III, 222-236).

1925. Adriano (F. T.). — The preparation of rice and other flours and their commercial utilization (Phil. Agric.).

1925. Chambliss (C. E.), Jenkins (J. M.). — Experiments in rice production in southwestern Louisiana (*U. S. Dept. Agric. Bull.* n° 1356, 22 p.).

1926. Kondo (K.), Hayashi (T.). — Studies on proteins. IV. On the preparation of rice-glutelin (*Mem. Coll. Agric. Kyoto*, Imp. Univ., 2, 37-53).

1926. Kondo (K.), Hayashi (T.). — Studies on proteins. V. On the point of optimum flocculation of rice-glutelin (*Mem. Coll. Agric. Kyoto*, Imp. Univ., 2, 1926, 55-69).

1926. Kondo (K.), Hayashi (T.), Matsushita (T.). — Studies on proteins. VI. The influence of salt on the point of optimum flocculation of rice-glutelin (*Mem. Coll. Agric. Kyoto*, Imp. Univ., 2, 71-81

1926. Tadokoro (T.). — On the differences between some colloidal and chemical properties of common and glutinous rice starch. II (*Jal Coll. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 16, 2, 91).

1926. Tadokoro (T.), Nakamura (Y.), Watanabe (S.). — Physico-chemical studies on the specificity of proteins of different rice varieties and subvarieties (*Journ. Coll. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 16, 2, 73-89).

1926. Tadokoro (T.), Ito (H.), Watanabe (Y.). — On the differences in physicochemical properties of various proteins in plant seeds (first report). On the difference in the physico-chemical properties of the four kinds of rice-protein (*Jal Coll. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 18, 3, 175-197).

1927. Hoagland (R.), Snider (G. G.). — The value of beef protein as a complement to the proteins in certain vegetable products (*Journ. Agric. Research*, 34, 4, 297-309).

1927. Joachim (A. W. R.), Kandiah (S.). — The chemical composition of some Ceylon paddies rices and milling products (*Trop. Agric.*, LXX, 4, 195-206).

1927. Jodidi (S. L.). — The nitrogen compounds of the rice kernel as compared with those of other cereals (*Journ. Agric. Res.*, 34, 4, 308-324).

1927. Jones (D. B.), Csonka (F. A.). — The glutelins of rice (Oryza sativa) (*Journ. Biol. Chem.*, 74, 3, 426-431).

1927. Jones (D. B.), Gersdorff (C. E. F.). — The globulins of rice (Oryza sativa) (*Journ. Biol. Chem.*, 74, 3, 415-426).

1927. Jones (K.). — Modern cereal chemistry. Liverpool.

1927. Novelli (N.), Borasio (L.). — Composizione chimica e valore alimentare dei risi italiani (*Quad. Staz. Risic.*, I, 2, 95 p.).

1928. Annotel (F.). — De l'influence du phosphate de chaux sur le rendement et la valeur nutritive du paddy (*Rev. de Bot. Appl.*, 8, 397-403).

1928. Borasio (L.). — Sulla composizione chimica della bolla di riso (*Giorn. di Risic.*, 18, 3, 48-50).

1928. Borasio (L.). — Il valore alimentare del riso e dei principali alimenti (*Giorn. di Risic.*, 18, 4, 67-69).

1928. Kondo (K.), Hayashi (T.). — Studies on proteins VIII. The influence of salts on the isoelectric behavior of the protein. IX. On the iso-electric point of glutenin (*Mem. Coll. Agric. Kyoto*, Imp. Univ., 5, 1-47).

1928. Tadokoro (T.). — Chemical studies on the ripening of rice seed and chemical properties of rice on the early ripening subvarieties (*Journ. Coll. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 20, 5, 333-358).

1928. Tadokoro (T.), Watanabe (S.). — The chemical studies on the denaturation of proteins II (*Journ. Fac. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ. Sapporo, 25, 2, 133-149).

1928. Tadokoro (T.), Yoshimura (K.). — On the differences in physico-chemical properties of various proteins in plant seeds. III. On the differences in the physico-chemical properties of the different kinds of soy-bean proteins (*Journ. Coll. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 20, 5, 355-362).

1929. Borasio (L.). — La pula di riso e la sua composizione chimica (*Giorn. di Risic.*, 19, 4, 58-60).

1929. Borasio (L.). — Ricerche microchemiche e localizzazione dei composti chimici nel granello di riso (*Giorn. di Risic.*, 19, 5, 69-77).

1929. Borasio (L.). — Della gemma del riso e della sua composizione chimica (*Giorn. di Risic.*, 19, 9, 131-133).

1929. Kondo (M.), Okamura (T.). — Germination power, analyse and vitamin B of hulled rice stored during 4 years either air-thigt or in carbon dioxide (*Proc. Imp. Acad. Tokyo*, 5, 3, 159-160).

1930. Borasio (L.). — Sulla composizione chimica dei risi italiani (*Giorn. di Risic.*, XX, 5, 71-74).

1930. Borasio (L.). — Composizione chimica e valore commerciale dei principali risi lavorati (*Giorn. di Risic.*, XX, 6, 88-97).

1930. Tadokoro (T.), Abe (T.). — Studies on the ripening of rice-grains 2 (*Journ. Fac. Agric. Hokkaido*, Imp. Univ., 27, 3, 349-387).

1930. Tao (W. S.). — Biochemical studies on rice starch I The chemical changes of the starch during the germination of rice in darkness II. Temperature effects on the germination of rice seeds in darkness (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 5, 2, 64-73).

1930. Tao (W. S.). — Biochemical studies on rice starch V Comparative studies on rice, boiled rice and mochi (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 5, 7, 209-214).

1930. Tao (W. S.). — Biochemical studies on rice starch III et IV. The action of enzymes on rice starch (I et II) (*Bull. Chem. Soc. Japan*, 5, 3, 87-92).

1930. X... — Analysis of rice straw, rice by-products, corn and wheat showing that rice products, including straw are good for feeding (*Rice Journ.*, 35, 9, 20).

1931. Borasio (L.). — Contengono glutine i risi glutinosi (*Giorn. di Risic.*, XXI, 6, 84-86).

1931. Borasio (L.). — L'impiego del riso nella panificazione (*Quad. Staz. Sper. Risic.*, 90 p.).

1932. Borasio (L.). — Ricerche microchemiche e localizzazione dei componenti nei risi gessosi e colorati (*Giorn. di Risic.*, XXI, 7, 109-111).

1932. Katzaroff (C.). — Le riz, variétés et sortes cultivées en Bulgarie (*Stat. Exp. Agric. Etat*, Plovdiv, 92 p.).

1932. Leclerc (J. A.). — The comparative composition of brown and polished rice ; the losses in material due to polishing (*Cereal Chem.*, 9, 600-602).

1932. Winton (A. L.), Winton (K.). — The structure and composition of foods (Wiley, New-York, t. I).

1933. Hermano (A. J.). — Chemical and biological analyses of tikitiki (rice-bran) extracts (*Phil. Journ. Sci.*, 1, 189-195).

1933. West & Cruz. — Philippine rice mill products with particuliar reference to the nutritive value and preservation of rice bran (*Phil. Journ. Sci.*, LII, 1, 1-78).

1934. Borasio (L.). — Studi sulla farina di grano (*Staz. Sper. Risic.*, 9, n° 10, 100 p.).

1934. Joachim (A. W. R.), Kandiah (S.), Panditteseker (D. G.). — Studies on paddy cultivation IV. The effect of system of cultivation on the composition of the paddy crop and soil (*Trop. Agric.*, LXXXIII, 6, 339-347).

1935. Borasio (L.). — Metodi di ricerca e di analisi del riso (*Quad. Staz. Sper. Risic.*, n° 11).

1935. Maranon (J.), Cosmes (L.). — The nitrogen distribution and carbohydrates partitions in Philippine rice bran (*Phil. Journ. Sci.*, LVII, 289-294).

1936. Borasio (L.). — Caratteristiche e valore commerciale di alcuna varieta di riso della stazione di risicoltura (*Giorn. di Risic.*, XI, 3, 137-138).

1936. Dunn (R. W.), Salle (A. J.). — Rice bran extracts and the growth of micro-organisms (*Journ. of Bacteriol.*, XXXI, 5, 505-516).

1936. Joachim (A. W. R.), Kandiah (S.), Panditteseker (D. G.). — Studies on paddy cultivation VI. The composition of the paddy crop and soil in relation to form of fertiliser and time of application (*Trop. Agric.*, LXXXVII, 3, 156-165).

1936. Koch (D. E. V.). — Chemical notes (16). Foodstuffs (1). Rice bran (*Trop. Agric.*, LXXXVII, 5, 286-298).

1936. Koolhaas (D. R.). — La composition des riz glutineux (*Zeit. Untersuch. Lebensmitt.*, LXXI, 1, 38-44).

1936. Rivera (T.B.). — A further study of the comparative feeding value for growing pigs of coarse and standard rice bran (*Phil. Agric.*, 24, 10, 863-871).

1937. Auriol (R. F.). — Le riz étuvé ; sa préparation industrielle et ses sous-produits (*Archives de la Riziculture*, O. I. R., Saïgon).

1938. Borasio (L.). — Considerazioni sulla pula di riso per quanto concerne la sua composizione chimica e di metodi di analisi e di controllo (*Giorn. di Risic.*, 28, 11, 208-214).

1938. Joachim (A. W. R.), Panditteseker (D. G.). — The analysis of Ceylon foodstuffs II. Some important cereals, pulses, oil seeds and roots (*Trop. Agric.*, XC, 1, 7-10).

1939. Borasio (L.). — Nuovo procedimento di lavorazione del riso. Stabilizzazione del riso integrale. Il riso Aurum (*Risicolt.*, 29, 10, 299-302).

1939. Braga (J. F.). — O uso de farelinho de arroz na alimentaçao dos animais. Ceres, 1, 3, 198-216.

1939. Fujimoto (S.), Okura (H.). — Comparative studies on physical and chemical properties of glutinous rice in Taïwan (*Formos. Agric. Rev.*, XXXV, 10, 749-764).

1939. Ramiah (K.), Rajasekhara (M. C.). — The proteins in the grain and the development of the aleurone layer (*Indian Journ. Agric. Sci.*, IX, 1, 39-53).

1939. Rosedale (J. L.). — The nutritive value of rice (*Journ. of Malaya Branch Brit. Med. Assoc.*, III, 3).

1939. Sreenivasan (A.). — Studies on quality in rice (*Ind. Journ. Agric. Sci.*, IX, 2, 208-222).

1940. Aykroyd (W. R.), Krishnan (B. G.), Passmore (R.), Sundararajan (A. R.). — The rice problem in India (*Ind. Med. Res. Mem.*, 32, 1-84).

1940. Bailey (E. M.). — *Conn. Exp. Stat. Bull.*, n° 374.

1940. Joachim (A. W. R.), Panditteseker (D. G.). — The analysis of Ceylon foodstuffs VIII B. The composition of red and white-testaed rices (*Trop. Agric.*, XCV, 3, 140-141).

1940. Kik (M. C.). — The nutritive value of the proteins of rice and its by-products II Effect of amino-acid additions to growth (*Cereal Chem.*, 17, 473-476).

1940. Velasco (J. R.). — Studies on the nutritive value of the Elon-elon rice variety grown in different parts of the Islands (*Phil. Agric.*, 29, 3, 238-252).

1940. X... — Les protéines du riz (*Agric. et Elev. au Congo belge*, 32).

1941. Flugge (E.). — Ueber die biologische Weitung die Eiweissstoffe am Beispiel des Reiseiweisses (*Biochem. Zeitsch.*, 307, 3, 173-183).

1941. Ford (W. P.). — The nation's food. 2 Cereals as food. The chemical composition and nutritive value of maize, rice, rye and barley (*Chem. and Indust.* London, 60, 50, 875-878).

1941. Kik (L. C.). — The nutritive value of the proteins of rice and its by products. III. Amino acid content (*Cereal Chem.*, 18, 3, 1941, 349-354).

1941. Lincoln (R.). — Composition des Riz (*Rev. Agric. Ile Maurice*, 20, 5, 284-285).

1941. Murti (P. B. R.). — Paper pulp from annual crops (*Proc. Ind. Sci. Sect. A.*, 13, 6, 564-565).

1941. Sreenivasan (A.). — Quality in rice (*Emp. Journ. Exp. Agric.*, 9, 35, 184-194).

1942. Kik (M. C.). — Nutritive studies of rice and its by products (*Arkansas Agric. Exp. Stat. Bull.*, 416, 1-28).

1942. Kawai (K.). — Biochemical studies on rice (*Journ. Chem. Soc. Japan*, 63, 128-133).

1942. Sen (K. C.), Ray (S. C.), Talapatra (S. K.). — Nutritive value of alcali-treated cereal straws (*Ind. Journ. Veter. Sci.*, 12, 263-296).

1942. Sreenivasan (A.). — Nutritive value of the protein and mineral contituents of rice va rieties (*Cereal Chem.*, XIX, 36-47).

1942. Sreenivasan (A.), Sadavisan (V.). — Nutritive value of the protein and mineral constituents of dry and wet cultivated rices (*Cereal Chem.*, XIX, 1, 47-55).

1942. Tadokoro (T.), Saito (T.), Takasugi (N.). — The enzyme-containing proteins of rice embryo (*Journ. Chem. Soc. Japan*, 63, 1015-1018).

1942. Tadokoro (T.), Sakurai (C.). — Enzymic action of the germ proteins of rice (*Journ. Chem. Soc. Japan*, 63, 324-326).

1942. Tadokoro (T.), Takasugi (N.). — Chemical properties of the enzyme-containing proteins in the germ of rice seed (*Journ. Chem. Soc. Japan*, 63, 460-461).

1943. Bray (C. I.). — Rice and rice by-products for fattening swine (*Louisiana Agric. Exp. Stat. Bull.*, n° 368, 50 p.).

1944. Jacobs. — The chemistry and technology of food and food products (2 vol. 1832 p. Interscience, Publishers, New-York).

1944. Teng (Y. L.), Wu (C. H.). — The peptization of rice proteins by organic acids and organic salts (*Chim. Jour. Sci. Agric.*, 1, 173-178).

1944. Teng (Y. L.), Wu (C. H.). — The buffer action of chinese rice-meal extracts (*Chin. Journ. Sci. Agric.*, 1, 195-198).

1944. Yampolsky (C.). — Rice, II Rice grain and its products (Wallers. Lab. Comm., 7, 20, 7-26).

1945. Costa (D.), Fonseca (H. de P.). — Growth-promoting value of adley and of ordinary rice (*O Hospital*, 27, 991-996).

1945. Davidson (J.). — Total and free amylase content of dormant cereals and related seeds (*Journ. Agric. Res.*, 70, 6, 175-200).

1945. Kik (M. C.). Williams (R. R.). — The nutritional improvement of white rice (*Bull. Nat. Res. Council*, n° 112).

1946. Hayashi (U.), Nomi (S.). — Studies on northwestern rice (*Rept. Osaka Munic. Res. Inst. Domest. Sci.*, 17, 1, 169-189).

1946. Tapia (M. A.), Miranda (F. de P.), Harris (R. S.). — The protein quality of certain foodstuffs (*Cienca*, 7, 203-206).

1946. Ward (K. Jr). — Rice hulls and rice straw (1907-1944) (*U. S. Dept. Agr. Library List.*, n° 31).

1946. X... — Rice varieties. Recommandations for 1947 (*Rice Journ.*, XLIX, 12, 9).

1947. Bray (C. I.). — Feeding rice by-products (*Rice Journ.* L, 3, 15-19).

Juin 1948.

Division de l'amélioration des plantes.
Section technique d'Agriculture tropicale.

COMMENT APPLIQUER LA LÉGISLATION SUR LE CONTROLE DU CONDITIONNEMENT DES PRODUITS AGRICOLES DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

Commentaires des textes généraux à l'usage des agents des Services de contrôle du conditionnement

par Frédéric CLOCHÉ

Un décret du 17 octobre 1945 (complété par le décret du 19 mars 1946) et l'arrêté d'application du 17 octobre 1945 ont réorganisé les services publics de contrôle du conditionnement des produits exportés et posé les modalités essentielles de leurs cycles de fonctionnement.

Comme dans tout règlement ces textes laissent une certaine marge d'initiative à l'appréciation des services d'exécution. Les commentaires de M. Cloché, fruits d'une expérience personnelle dans l'exercice du contrôle, peuvent faciliter leur propre interprétation, sans pour autant avoir le caractère d'instructions officielles qui introduiraient une rigidité d'application dans une matière, où la liberté de décision doit être laissée aux services responsables en fonction des contingences locales.

Le premier chapitre est relatif aux attributions du service de contrôle. Il contient des généralités sur le but et le processus de la normalisation, sur les normes (définitions, caractéristiques), sur les différents types de présentation ainsi que sur les dérogations que peut subir le contrôle à l'exportation et sur les nécessités du contrôle à l'intérieur.

Puis vient un exposé sur la normalisation biologique. Le contrôle à l'exportation n'agit que sur les produits en les classant suivant des normes qui leur sont propres. C'est à l'agriculteur qu'il appartient de produire économiquement et dans des conditions répondant aux exigences du commerce, ce qui le conduit à modifier sa pratique culturale en suivant les lois de la normalisation biologique. Il plantera des souches d'élites isolées par les généticiens et adoptera des techniques déterminées.

Un parallèle est établi entre la vignette de qualité (prévue au décret du 17-10-1945), la marque de conformité aux normes, la marque nationale de qualité et le label. Les conditions d'attribution de ces marques sont définies, suivant la législation dont elles découlent, ainsi que l'intérêt qu'elles représentent.

Après l'exposé des raisons qui ont motivé le rattachement des services de contrôle du conditionnement aux services de l'Agriculture, des indications sont données sur les points suivants : attributions du service de contrôle, création, rôle, limitation du nombre des postes fixes et intermittents au personnel. L'Auteur insiste sur le choix, la formation, l'importance et la garantie d'indépendance morale dont doivent bénéficier tous les agents, y compris les experts, dont l'emploi est soumis à des dispositions spéciales bien détaillées.

La rémunération du personnel, les vérifications, les obligations des usagers, l'application des taxes de vérification et accessoires, entraînent de nombreuses formalités dont il fallait éclairer les agents de contrôle peu familiarisés avec ces questions. La notice en fait une étude très complète qui constituera une précieuse documentation.

Il est signalé que les dispositions financières prévues par les articles 10 et 11 du décret du 17 octobre 1945 devraient être modifiées en tenant compte des pouvoirs attribués aux assemblées locales. Un paragraphe relatif aux dépenses et aux recettes suggère d'utiliser les disponibilités financières au perfectionnement des postes de contrôle et de nommer chaque chef de service ordonnateur secondaire de son budget.

L'interprétation de l'article 16 ayant prêté à controverse, le sens en a été précisé et les trois sanctions économiques « autorisation d'exporter », « autorisation à reconditionner » et « interdiction d'exporter » sont nettement définies.

Il était également nécessaire de faire connaître toutes les indications devant figurer sur les procès-verbaux afin que rien ne soit omis et que leur rédaction soit uniforme, d'indiquer à qui et com-

ment se fait leur transmission, de préciser leur validité ainsi que les obligations incombant au verbalisant.

Etant donnée l'importance de la commission d'expertise, il convenait de s'étendre sur les dispositions la concernant, notamment sur la réglementation pouvant modifier sa composition dans les postes, où tous les organismes administratifs et commerciaux ne sont pas représentés. L'attention est attirée sur les conséquences des décisions de cette commission, qui doivent se trouver conformes à celles du service de contrôle à l'importation car, dans la négative, la marchandise peut être refoulée à l'arrivée ce qui peut conduire l'exportateur à demander réparation du dommage subi.

Sont mentionnées, également, les indications que doit porter, selon les cas, le bulletin de vérification ; il est conseillé de doter les postes des timbres nécessaires, et de confectionner des carnets si l'on ne peut s'en procurer. Le bulletin de vérification est toujours signé par le vérificateur et visé par le chef de poste. Son délai de validité est prévu par les arrêtés locaux ou les décrets.

Pour le certificat de contrôle, il est spécifié que la vérification et la délivrance de ce certificat doivent se faire dans le même port. Ce document, qui suit la marchandise, ne doit être établi que si les taxes sont payées ; il est délivré au moment de l'embarquement. Toutes les autres considérations le concernant sont aussi exposées, notamment lorsqu'il s'agit de l'embarquement de lots scindés ; chaque fraction embarquée doit faire l'objet d'un certificat et le bulletin de vérification est annoté en conséquence.

Le cas des produits sinistrés est aussi prévu. Ils doivent retourner à la douane et rester au bénéfice de l'assureur. Leur remplacement ne doit pas être autorisé pour éviter les inconvénients d'un contrôle complémentaire opéré à la hâte.

Parlant de la centralisation des renseignements, la notice donne la liste des pièces à fournir et celle des registres à ouvrir par les postes ainsi que le modèle des tableaux concernant le relevé mensuel des vérifications, des taxes, des sanctions et procès-verbaux.

En ce qui concerne les stations de l'intérieur, où il n'existe pas de bureaux de douane, toutes les particularités sur les formalités relatives aux demandes de vérification, sur la transmission du bulletin de vérification ainsi que sur le calcul et la liquidation des taxes, sur l'établissement et la transmission du certificat de contrôle font l'objet d'un chapitre spécial.

La description du matériel nécessaire à l'apposition de la marque de conformité aux normes (caractéristiques, emploi, importance d'après celle des opérations à effectuer) complète cette notice, avec l'indication des obligations incombant aux usagers (fourniture de main-d'œuvre, bascules, etc...). Le rôle de la douane en ce qui touche l'autorisation d'exportation, la remise à l'exportateur des taxes et des frais divers est indiqué.

Les textes organiques sont joints à la circulaire et des onglets permettront d'y ajouter les décrets sur le conditionnement de chaque produit. lCes décrets pourront être insérés au fur à mesure qu'ils entreront en application, ce qui permettra à tous les agents d'avoir, en un volume, une documentation complète sur le contrôle du conditionnement.

(Section technique d'agriculture tropicale, 45 *bis*, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). Prix en France : 210 francs.)

U. G.

(*Travail effectué au laboratoire de normalisation de la S. T. A. T.*).

LES UTILISATIONS DU MAÏS AUX ÉTATS-UNIS

Le maïs a une importance considérable aux Etats-Unis, tant par son utilisation directe dans l'alimentation du bétail que par les usages les plus divers, auxquels il donne lieu après différentes transformations industrielles.

La valeur de la récolte de maïs est beaucoup plus grande que celle de n'importe quelle autre production végétale.

Le grain de maïs, dont la composition est donnée ci-dessous, est entièrement utilisé :

ANALYSE MOYENNE :

Amidon	80,0 %	de la matière sèche
Protéine.....	10,0	—
Huile	4,5	—
Cellulose	3,5	—
Cendre	2,0	—

Les grains subissent, en premier lieu, un trempage dans des récipients d'environ 700 hl. à 120° F (50° C) pendant trente à quarante heures. Ils sont ensuite légèrement brisés dans des moulins de manière à séparer les germes sans les écraser.

Ces derniers, grâce à leur forte teneur en huile, sont plus légers que le reste du grain, ils sont recueillis à la partie supérieure d'appareils appelés séparateurs de germes, dans lesquels ils sont brassés et lavés. Ils vont ensuite à l'huilerie.

Les grains dégermés sont transformés en farine par les « buhr mills » ; la farine est entraînée par un courant d'eau et filtrée sur des filtres en nylon, qui en séparent le son. Le gluten et l'amidon, ce dernier plus lourd que le gluten, sont séparés par gravité sur des tables inclinées, dites « tables à amidon ».

En 1946, l'huile de « germe » de maïs, produite aux Etats-Unis pour l'alimentation humaine, fut d'environ 100.000.000 de livres ; sans compter l'huile non raffinée, utilisée en savonnerie et dans l'industrie textile.

La consommation d'amidon en poudre pour l'alimentation s'est, la même année, élevée à 250.000.000 de livres. Cet amidon entre dans la fabrication de pâtisseries, confiseries, de la bière, etc...

Par hydrolyse l'amidon donne des dextrines et du dextrose. Les dextrines sont employées : dans l'encollage des papiers, en apprêts pour les fils et les tissus, dans l'industrie du placage des bois, dans la fabrication de briquettes de charbon aggloméré et celle des moules. Actuellement, elles entrent, en outre, dans la proportion de 35 % dans certaines encres.

Les sirops de dextrine, obtenus par une hydrolyse plus longue, sont filtrés sur du noir animal et du charbon de bois puis évaporés. Ils contiennent encore une certaine proportion de dextrines et de maltose. Ils entrent dans l'alimentation des enfants et la confiserie. 1.800.000.000 de livres ont été consommées en 1948.

A partir des sirops, sont préparées trois sortes de sucres : le sucre brut, le sucre pressé et le sucre raffiné. Ce dernier a des applications médicales (sérums glucosés) ; les autres sont utilisés : dans l'industrie de la rayonne et la brasserie, comme agents d'humidification des tabacs et comme lubréfiants et plastifiants dans la production de papiers glacés.

Parmi les sous-produits de la glucoserie de maïs, il faut signaler que les eaux de trempage, qui contiennent en solution des sels et diverses protéines, entrent, après concentration, dans la composition des milieux de culture pour l'obtention du *Penicillium notatum*. On extrait aussi, de ces solutions, l'i-inositol, vitamine du complexe B.

La zéine, protéine du gluten, est un autre sous-produit de la maïserie, elle a de nombreuses utilisations pratiques. On l'extrait par l'alcool isopropylique dans lequel elle est soluble.

La zéine sert à enduire les papiers, auxquels elle donne une grande résistance et qu'elle rend imperméables aux graisses. Elle remplace les laques dans certaines de leurs utilisations et entre dans la préparation des vernis pour les bois, les tissus et les cuirs. En mélange avec des résines, elle sert à la fabrication de disques de phonographes particulièrement résistants.

(D'après *Laboratory*, vol. VII, n° 3).

APERÇUS SUR L'OUBANGUI-CHARI EN 1946

Terres très pauvres provenant soit de décomposition sur place de roches granito-cristallophyliennes, soit d'apport de ces roches. Quelques terres aux sols moins pauvres font exception.

1.000.000 d'habitants sur 650.000 km².

Chutes de pluies annuelles moyennes, s'échelonnant du Sud au Nord, de 1.700 à 900 mm.

Exportations agricoles principales en 1946 :

Coton non égrené	35.000 tonnes
Café	3.900 —
Caoutchouc	653 —
Cire	325 —
Sisal	254 —
Savon	244 —
etc...	

Valeur en francs C. F. A. des exportations agricoles : 705.000.000, soit 78 % du total des exportations.

Répartition du revenu de la culture du coton :

Aux producteurs africains	15,3 %
Aux transporteurs jusqu'à Pointe-Noire	9,2 %
A l'égrenage et aux commerçants	34,3 %
Aux impôts (budget général de l'A. E. F.)	12,7 %
A la caisse de soutien du coton	28,5 %

La culture du coton est en légère régression pour diverses causes, dont plusieurs temporaires.

Des difficultés sont rencontrées dans la multiplication des semences sélectionnées de coton : nécessité de la création de nouvelles fermes.

D'essais, effectués en plusieurs stations et depuis plusieurs années, on peut tirer quelques conclusions. La meilleure époque pour les semis est celle qui s'étend sur fin juin et début juillet. Les écartements à retenir sont : 0,30 m. à 0,40 m. × 0,60 m. à 0,80 m. ; un interligne minimum de 0.70 m. paraît nécessaire pour faciliter l'application des façons culturales. De ces dernières, le sarclage est de beaucoup la plus intéressante (au moins un sarclage), puis viennent, en ordre décroissant, le houage avant le semis, le buttage, le démariage (semis de six à huit graines par poquets) ; le démariage à deux plants semble valoir celui à un plant.

Un assolement conseillé est :

1re année : débroussaillement et culture cotonnière.

2e année : cultures d'exportation (arachide, sésame...), puis cultures vivrières avec bouturage du manioc.

3e année
4e année } manioc.

5e année
15e à 25e année } jachère arborée.

En Oubangui-Chari, les espèces de caféiers les plus cultivés sont (d'après les tonnages exportés) :

Coffea robusta	75 %
Coffea nana (un *congensis*)	14 %
Coffea excelsa (tend à disparaître)	11 %

Plantations assez âgées. Quelques-unes sont situées trop au Nord, dans une région trop sèche, où il tombe moins de 1.600 mm. de pluie annuellement. Le *nana* paraît plus résistant à la sécheresse que le *robusta*. Les rendements sont très variables suivant les plantations : de 200-250 kg. à l'hectare à 2.000 kg.

Les normes du conditionnement actuellement en vigueur paraissent avoir donné des résultats satisfaisants.

Répartition du revenu de la culture du café :

Aux producteurs (européens)	66,6 %
Aux transporteurs jusqu'à Pointe-Noire	15,5 %
Aux droits de sortie	7,8 %
Aux intermédiaires	10 %

La conclusion fait ressortir l'impossibilité pour le Service agricole de l'Oubangui-Chari d'obtenir des résultats tangibles, aussi longtemps que le personnel sera étriqué, et les moyens matériels mis à la disposition de ce personnel aussi réduits ; au total, 2,6 % du budget de ce territoire est consacré au service agricole.

(D'après le rapport annuel 1946 de l'Oubangui-Chari.)

PURETÉ LÉGALE DES SEMENCES POTAGÈRES

Liste jointe à la décision du 28 novembre 1947 (*J. O. R. F.* du 13 décembre 1947) indiquant pour l'année 1948, les pourcentages minima des graines potagères de semences livrées par le commerce à tous les stades de la distribution en France. La connaissance des pourcentages minima, quoique ces derniers ne soient pas imposés dans les Territoires d'outre-mer, peut présenter des avantages.

Espèces	Pureté mécanique 1947-1948	Faculté germinative 1947-1948
	%	%
Aneth	95	75
Arroche	90	70
Artichaut	95	70
Asperge	95	70
Aubergine	95	70
Basilic	95	60
Betterave	96	70 GI
Cardon	95	75
Carotte	92	70
Céleri	95	75
Cerfeuil	95	75
Chicorée	93	65
Choux	97	70
Choux de Bruxelles	97	70
Choux-fleurs	97	70
Chou-navet et rutabaga	97	70
Choux-rave	97	70
Ciboule	95	70
Ciboulette	95	70
Citrouille	96	75
Concombre et cornichon	96	80
Courge	96	78
Cresson alénois	97	85
Cresson de fontaine	97	78
Cresson de jardin (cresson de terre)	97	85
Epinard	96	75
Fenouil	96	80
Fève	96	80
Fraisier	96	60
Giraumon	96	75
Haricot	97	80
Laitue	96	80
Lentille	96	85
Mâche	93	70
Marjolaine	95	70
Melon	96	75
Navet	97	75
Oignon	96	75
Oseille	97	75
Panais	90	70
Pastèque	96	75
Persil	96	70
Patisson	96	75
Piment	96	65
Pissenlit	95	65
Poireau	96	70
Poirée	96	70 GI
Pois sans parchemin (pois mangetout)	97	80
Pois à écosser à grain ridé	96	80
Pois à écosser à grain rond	97	85
Potiron	96	75
Pourpier	97	80
Radis	95	80
Raifort	95	80
Raiponce	95	70
Rave	95	80
Rhubarbe	95	80
Roquette	97	80
Salsifis	95	65
Sarriette	95	75
Scolyme d'Espagne	50	45
Scorsonère	95	70
Tétragone	95	70
Thym	92	70
Tomate	95	80

TOURTEAUX DE RICIN NON TOXIQUES

Il résulte de différentes études que les tourteaux de ricin sont très dangereux lorsqu'ils sont accidentellement consommés par les animaux et que d'autre part leur épandage peut occasionner des accidents aux ouvriers et aux animaux exposés aux poussières.

Par contre, les tourteaux de ricin soumis à la cuisson et à l'ébullition ne présenteraient aucun danger d'emploi comme engrais, ou même pourraient, d'après M. CORNEVIN, entrer dans la composition de rations. Il serait alors très désirable de réaliser cette cuisson avant de les offrir au commerce.

(D'après la *Terre marocaine*, septembre 1947).

RÉCOLTE DU RIZ EN 1947-1948

	Superficie (en milliers d'acres)		Production (en milliers de boisseaux)		
	Moyenne 1935-36 à 1939-40	1947-48	Moyenne 1935-36 à 1939-40	1946-47	1947-48
Etats-Unis	1.004	1.623	49.852	71.520	76.782
Mexique	95	173	4.007	6.750	6.860
Amérique du Nord	1.410	2.360	62.900	91.300	99.000
Italie	362	346	37.620	26.000	24.000
Europe	560	590	53.100	41.000	54.200
Birmanie	12.671	8.695	348.534	193.412	240.000
Chine	48.161	46.689	2.623.383	2.320.909	2.353.942
Indes	72.707	80.500		2.104.781	2.050.000
Indochine française	14.020	8.900	316.038	200.000	190.000
Siam	7.088	5.000	213.079	120.000	150.000
Asie	196.500	191.600	7.115.700	6.455.000	6.575.000
Amérique du Sud	2.940	5.200	89.500	162.200	160.000
Afrique	4.190	6.360	106.000	137.600	143.000
Océanie	40	90	2.700	4.900	4.800
Total	206.000	206.600	7.446.000	6.904.000	7.050.000

1 acre = 0,4 ha
1 boisseau = 36,4 l.

(*Economist Records and statistics*, 31 janvier 1948).

LES ÉLÉMENTS D'UNE POLITIQUE FRANÇAISE DES PRIX AGRICOLES

L'Auteur de cette étude, M. J. Milhau, Professeur à la Faculté de Droit de Montpellier, conclut en ces termes :

« La science économique, en dehors de toutes contingences politiques, nous enseigne un certain nombre de principes très clairs :

« 1° La taxe à elle seule ne peut rien si elle n'est pas assortie des mesures de contrainte nécessaires à l'égard des consommateurs et à l'égard des producteurs.

« 2° La taxation d'un seul produit sera inopérante à cause de la transformation possible des denrées et de la substitution éventuelle des cultures.

« 3° Les taxes des divers produits doivent former un système cohérent si l'on veut maintenir les productions dans leurs positions relatives.

« La taxe doit couvrir le coût, sous peine de déterminer la disparition de la production à plus ou moins brève échéance. »

Dans l'article suivant, M. Michel Cépède, chef du Service d'Etudes et de Documentation, s'efforce de déterminer, pour les années antérieures à la guerre, la valeur relative des prix des produits agricoles en France, le prix du blé, choisi comme prix de base, étant égal à 100 :

Blé	100
Seigle	73 à 75
Orge	74 à 77
Avoine	73 à 81
Maïs	77 à 86

(*Revue du Ministère de l'Agriculture*, septembre 1947).

ALIMENTATION DU BÉTAIL AVEC LA PULPE DE CAFÉ

Des études entreprises à la Station Agricole Coopérative du Centre Nacional de Agronomia du San Salvador ont montré que la pulpe séchée du café peut être substituée, à poids égal, au maïs pour la nourriture des vaches laitières en vue de la production du lait. Sa digestibilité approche celle du maïs, mais ses qualités organoleptiques pour le bétail, lorsqu'elle est consommée seule, ne sont pas satisfaisantes. Le mélange avec des feuilles séchées de bananier, des mélasses ou d'autres denrées fourragères usuelles accroît sa valeur organoleptique, de telle sorte que les animaux la consomment facilement.

Des études supplémentaires concernant cet emploi de la pulpe de café sont en cours aux Etats-Unis.

La totalité de la pulpe de café produite en Amérique aurait une valeur fourragère équivalente à 34.000.000 de boisseaux de maïs (1 boisseau = 25 kg.).

Le procédé, par lequel la pulpe de café peut être convertie en aliment du bétail, est décrit comme relativement simple et économique.

D'après une note du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis traduite par M. P. Chouard (Ministère de l'Agriculture).

CONGRÈS RIZICOLE DE TRIVANDRUM

Du 16 mai au 6 juin 1947, la F. A. O. a réuni un groupe d'étude pour le riz à Trivandrum (Indes). Ce groupe comprenait des experts d'Australie, Birmanie, Chine, Etats-Unis, France, Inde, Pays-Bas, Philippines, Royaume Uni et Siam. Un rapport complet, en préparation à Washington sur ce sujet, sera soumis à la conférence de Genève.

Il a été estimé que, pendant au moins cinq ans, il y aura une pénurie sérieuse de riz en Asie, le déficit net sera encore pour 1950-1951 de l'ordre de 3.500.000 tonnes.

Le rapport contient une discussion détaillée des divers aspects du problème du riz qui exigent une collaboration internationale.

Il paraît difficile d'augmenter la production par augmentation des surfaces cultivées du fait de la nécessité de programmes coûteux pour le défrichement, l'assèchement, la colonisation, la lutte contre la malaria.

La seule méthode qui peut être envisagée réside dans la modernisation des méthodes d'exploitation.

La coopération internationale est indispensable pour la recherche et l'échange des renseignements sur les problèmes de l'irrigation et de l'assèchement, l'utilisation des fertilisants, les méthodes de cultures, l'obtention d'espèces améliorées, l'étude pour la production de machines de labour et la lutte contre les maladies et insectes.

Il a été noté que le seul emploi d'espèces améliorées avait augmenté, dans certains pays, la production de 10 à 30 %.

Les questions suivantes ont également fait l'objet de recommandations dans le rapport : stabilisation des changes, octroi de crédits internationaux pour la reconstruction et le développement ainsi qu'aux producteurs, de préférence par l'entremise de coopératives ou de banques agricoles ; remise en état des moyens de transport et construction d'un plus grand nombre de routes, de voies ferrées et de canaux dans le sud et l'est de l'Asie ; introduction de meilleures méthodes de stockage, y compris la désinfection du riz emmagasiné, réglementation de l'utilisation industrielle du riz ; fourniture de nouveaux aliments pour le bétail, de façon à diminuer la quantité de riz utilisée à cette fin ; décorticage incomplet et étuvage du riz.

La F. A. O. doit, en outre, étudier tout spécialement la stabilisation internationale des prix, particulièrement importante. De même la formation de stocks de réserve, bien que désirable, est un objectif difficile à atteindre pendant cette période de grave pénurie.

(Extrait du « Deuxième rapport annuel » du Directeur général de la Conférence de la F. A. O.).

RÉCOLTE MÉCANIQUE DE LA CANNE A SUCRE

La récolte à la main d'un hectare de canne à sucre (rendement de l'ordre de 60 t. ha.) demande deux cent dix heures de travail, soit trois heures et demie par tonne.

Deux hommes sur une machine à récolter et trois derrière coupent et entassent la production de 3 ha. par jour, soit vingt heures de travail d'homme par hectare et moins d'une demi-heure par tonne.

Avec la machine un homme accomplit donc le travail de dix hommes opérant à la main. Mais le produit obtenu est inférieur en qualité, car la machine coupe à une hauteur uniforme et récolte ainsi des parties très ligneuses, le rendement en sucre en est diminué. Il faut encore attendre pour pouvoir faire des estimations de prix de revient permettant de déterminer s'il y a un gain réel dans la mécanisation.

Néanmoins, en Louisiane, les récolteuses de canne ont permis une forte production au cours des années 1945 et 1946, où respectivement 50 et 63 % des surfaces en canne ont été récoltées mécaniquement. On étudie actuellement, dans ce pays, la création de coopératives pour l'utilisation de cette nouvelle technique sur une très large échelle.

(*Int. Sug. J.*, 1947 (nov.), p. 255)

PRODUCTION DES RAISINS SECS

Trois variétés de vigne sont utilisées :

La variété Corinthe est surtout cultivée en Grèce, elle n'a pas donné de résultats satisfaisants en Algérie.

La variété Sultanine supplante ses concurrentes par sa productivité et sa précocité, elle fournit le raisin pour la pâtisserie.

La variété Muscat d'Alexandrie donne un produit de qualité, surtout lorsqu'il est séché au soleil, mais la présence de pépins nuit à sa vente.

Les Italiens cherchent un cépage idéal, précoce et sans pépins, ils ont déjà obtenu le *Maria Pirovano* qui titre 28 % de glucose.

L'Algérie est bien placée pour produire du raisin sec, mais elle doit renoncer au séchage de variétés quelconques et réduire ses prix de revient (organisation coopérative du stockage et de la vente).

Il faudrait de plus faire des travaux de recherche dans la voie indiquée par les Italiens.

(*Rev. Hort. Agri. Afr. N.*, 1947 (déc.), n° 186).

PRODUCTION FRUITIÈRE

Objectifs de production de fruits (production commercialisée seulement) établis par le Plan Monnet (en tonnes métriques).

Outre-Mer	1950	1955
Bananes	225.000	305.800
Agrumes	245.000	295.000
Ananas	»	8.000
Dattes	13.500	13.500
Raisins	56.000	56.000
Amandes	6.000	16.000
Abricots, prunes, divers	21.500	52.500
Figues	8.000	8.000
	575.000	754.000

(*Ministère de l'Agriculture, Bulletin d'information*, 2-8 février 1948).

TABACS DE CAPE DE COULEUR CLAIRE AU CAMEROUN

Ces tabacs étaient produits avant la guerre par Sumatra. Dans la région de Nyombé-Penja fut créée, après 1907, la plantation de Batschenga, où on a reconnu, surtout depuis 1931, la possibilité de produire des tabacs de cette qualité. En 1944, la Régie française des Tabacs exploite cette plantation. La production a été de 37 tonnes en 1946, de 45 tonnes en 1947. La consommation française de cette sorte de tabac est de 80 tonnes. On se propose d'arriver à produire 200 tonnes.

(*Rev. Intern. des tabacs*, janvier 1948).

UN PROCÉDÉ D'UTILISATION DES DÉCHETS DE SISAL

Une équipe de techniciens anglais a mis au point une méthode économique pour séparer et

récupérer, en vue de leur usage industriel, une partie des déchets du sisal.

La filasse extraite ne représente que 3 % du poids de la feuille, soit le tiers du total des matières organiques. Si on néglige les sucres et les acides, soit aussi 3 %, dont l'extraction nécessiterait une modification de l'outillage de décortication, les techniciens sont parvenus à extraire quatre groupes différents de sous-produits, entre autres la série des pectines et une substance rappelant par ses propriétés la cire de carnauba.

Une usine installée en Grande-Bretagne est en mesure de traiter 1.000 tonnes de déchets par an. On pense monter des usines semblables au Kenya et au Tanganyika.

(« *Times* », *Review of industry*, 1948 (mars).

BATTEUSES ÉLECTRIQUES INDIVIDUELLES

Une firme française met en vente des batteuses individuelles pour les petites et les moyennes exploitations. Ces modèles sont la « 42 », la « 342 », batteuse-vanneuse, ensacheuse, fonctionnant avec un moteur de 1 à 2 CV, ne demandant que deux ou trois personnes et mettant en sac 200 à 250 kg. de grain par heure. Avec des batteurs spéciaux, elle peut être utilisée pour les légumineuses, le riz. La « 642 » est plus importante, 3 CV, quatre à cinq personnes, 500 à 600 kg. de grain.

(*Revue agricole de l'Afrique du Nord*, 1948 (21 mai), p. 266).

TRANSPORT DE LÉGUMES ET FRUITS D'ALGÉRIE EN FRANCE EFFECTUÉ DE BOUT EN BOUT SOUS RÉGIME DU FROID

Ce transport comprend les opérations suivantes :

Préréfrigération en entrepôt à Alger avant embarquement.

Transport Alger-Marseille en cales froides.

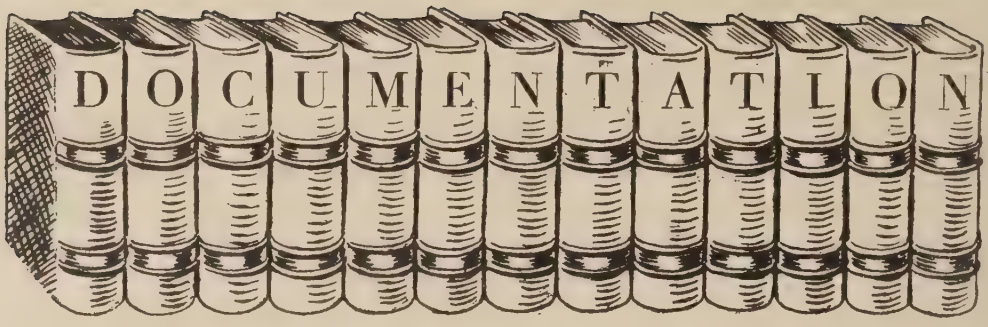
Transport Marseille-Paris en wagons réfrigérants.

Cours réalisés, à Paris, avec des artichauts, 170 à 180 fr. le kg. contre 100 à 120 fr. pour ceux parvenus par la voie ordinaire, en plus un gain de poids des premiers par rapport aux seconds de 10 % :

avec des citrons : aucune perte pour les réfrigérés, 15 à 18 % pour ceux transportés par voie ordinaire,

avec des oranges : aucune perte pour les réfrigérés, 12 % pour ceux transportés par voie ordinaire.

(*Revue agricole de l'Afrique du Nord*, 1948 (6 février), p. 71).



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

VERDOORN (F.). — **Plants and plant science in Latin America** (Plantes et science des plantes en Amérique latine). *The Chronica Botanica Co*, éd., 1945, Waltham, Mass., libr. H. Le Soudier, Paris, 385 p., 38 pl., 45 illust.

Dans ce très intéressant ouvrage dédié à la mémoire de VON MARTIUS, célèbre explorateur de l'Amérique tropicale, FRANS VERDOORN a réuni un grand nombre d'articles (dont certains ont été ou seront publiés par la revue *Chronica Botanica*).

L'introduction, due à F. VERDOORN, comporte : un essai sur « le botaniste devant les crises mondiales », une bibliographie relative à des rapports de voyages d'intérêt botanique et une liste de publications de l'Office des Relations agricoles internationales du Departement de l'Agriculture aux U. S. A.

La première partie est relative à des questions générales (problèmes d'agriculture tropicale, exposé phytogéographique, plantes d'intérêt économique, esquisse historique).

Dans la deuxième partie, de nombreux AA. étudient la végétation et les cultures des divers pays de l'Amérique latine (un article de H. STEHLÉ est consacré à l'archipel des Petites Antilles).

La troisième partie comporte quelques chapitres généraux (climatologie et météorologie, sols, culture de l'hévéa, du quinquina, ressources en matières grasses, etc...).

Dans un supplément, A. KRUG traite de la génétique et de la cytologie en Amérique latine.

Il est adjoint *in fine* une liste des institutions, stations, muséums, jardins, sociétés et commissions botaniques de l'Amérique Centrale et du Sud.

Il faut signaler l'abondance des bibliographies fournies à la fin de chaque chapitre, des planches, des cartes et des illustrations diverses.

KNOTT (S. E.). — **Vegetable growing** (Culture des végétaux). Londres, 1941, Kimpson H., 356 p. 80 grav.

Cet ouvrage ne vise pas à donner un compte rendu détaillé des différentes opérations relatives à chaque culture, mais à fournir des connaissances générales de base permettant à chacun de travailler dans les conditions locales où il se trouve. Cependant, dans une dernière partie, l'A. passe en revue différents légumes, parmi lesquels il faut noter quelques plantes tropicales.

CRESSEY (G. B.). — **Asia's lands and peoples** (Terres et peuples d'Asie). New-York, Whittlesey House, 1944, 608 p., 250 phot., 100 cartes.

Cet intéressant ouvrage vise à faire mieux connaître un continent, qui, à lui seul, représente un tiers des terres émergées et deux tiers de la population du globe. Il est le résultat d'un voyage de 65.000 km. à travers l'Asie et de vingt ans d'étude.

L'A. s'attache autant à la géographie physique qu'à la géographie économique et humaine. Il est amené à accumuler des faits de détail, non pour l'intérêt qu'ils présentent en eux-mêmes, mais pour la compréhension générale que permet leur ensemble.

Un chapitre est consacré au Pacifique, deux à l'Asie considérée en bloc, sept à la Chine, cinq au Japon, sept à l'Union Soviétique (y compris la Russie d'Europe), sept à l'Asie du Sud-Ouest, cinq à l'Inde et sept à l'Asie du Sud-Est (dont un à l'Indochine).

Pour chaque pays, un chapitre ou une partie de chapitre est réservé aux questions agricoles.

Il est annexé *in fine* une liste d'ouvrages de lecture aisée, classés dans l'ordre des chapitres auxquels ils se rapportent.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

ROCCHETTI (G.). — **La materia organica nei paesi tropicali** (La matière organique dans les pays tropicaux). *Rev. Agri. Subtrop. trop.*, Italie, 1947, nos 10-12, p. 234-47, 4 graph.

La végétation et le sol sont interdépendants et sous l'action directe du climat. La plupart des sols tropicaux sont caractéristiques du climat : sols allitiques. On y rencontre cependant des sols azonaux qui dépendent plus spécialement de la topographie locale. On trouve des podzols, quand l'altitude, la végétation et l'humidité forment l'ambiance nécessaire à leur genèse. On trouve aussi des terres noires ou tchernosems et des terres tourbeuses.

Quantité de matière organique dans les sols tropicaux. — La quantité d'azote contenu dans l'humus est donnée par la loi de JENNY pour les sols des Etats-Unis :

$$N\ (\text{humus}) = \frac{a}{1 + e^{kt}}$$

VAGELER a modifié cette formule, il donne :

$$\%\ \text{humus} = 100 \left(1 - \frac{t}{t + 0{,}25}\right).$$

Ces lois ne sont pas adaptées aux pays tropicaux.

CORBETT, en Malaisie, relève l'importance de l'insolation sur la teneur du sol en matière organique. L'A., reprenant un travail précédant de MOHR, met en parallèle les processus de synthèse de la matière verte et d'humification de celle-ci d'une part et de minéralisation d'autre part.

La température d'équilibre entre les deux processus est aux environs de 25° C. A une température inférieure il y a accumulation de matières organiques ; à une température supérieure un appauvrissement progressif. Cette loi ne s'applique pas aux conditions d'anaérobiose des sols submergés, dans lesquels on voit se former de la tourbe.

Couleur des sols et quantité de matière organique. — Dans les pays tempérés les sols sombres sont presque toujours humifères. Au contraire, la couleur noirâtre de certains sols tropicaux est due à la présence de minéraux non encore altérés : pyroxènes, magnétites, pyrolusites, titanites et leurs dérivés amorphes. On a vu cependant qu'on peut trouver de véritables tchernozems. Dans les conditions normales les terrains rougeâtres prédominent. La couleur violette des sols forestiers est due à l' « argile humique » (humus et sexquioxydes).

L'humus et le pouvoir absorbant des sols tropicaux. — SPRINGER distingue l'acide humique brun et l'acide humique gris. Une réaction acide du sol favorise la formation du premier ; au contraire, un milieu légèrement alcalin et oxydant entraîne celle du dernier. Les sols humifères bruns requièrent un excès d'électrolytes pour floculer, alors qu'une très faible quantité de ceux-ci est suffisante pour floculer les gris. Ces réactions sont liées à la quantité du complexe lignique, plus le rapport C/N est grand plus forte est la tendance à l'hydrophilie (l'acide humique brun est plus hydrophile que le gris).

Le rapport SiO^2/R^2O^3 est faible dans les sols tropicaux ; une partie importante des composants argiliformes est constituée par des sesquioxydes, dont le pouvoir absorbant est faible.

La valeur de T définie par HISSINK, capacité d'absorption d'un sol, exprimée en milliéquivalents pour 100 g. de terre sèche, trouvée expérimentalement, diffère de celle calculée par la formule de WILLIAMS. Elle lui est inférieure jusqu'à 40 % dans les terres récentes et arides des tropiques et supérieure jusqu'à 50 % dans les terres anciennes, riches en sesquioxydes, des tropiques humides.

Les valeurs théoriques de T, inférieures aux valeurs calculées, sont dues à l'absence d'argile vraie et à la rareté de l'humus. Les valeurs plus fortes doivent être attribuées à la présence d'humine, presque pure et au fort pouvoir absorbant de l' « argile humique ». On trouve des valeurs absolues de T élevées dans des terres arides dépourvues d'humus et sans végétation. Ces sols manifestent une bonne fertilité dès qu'ils sont irrigués. Cette fertilité est temporaire, il faut remplacer les éléments fertilisants et apporter de l'humus. Dans les sols alcalins ou salés le fort pouvoir absorbant est cause de l'impossibilité de mise en culture.

Composition et autres propriétés de l'humus tropical. — Alors que dans les régions tempérées, le rapport C/N va de 10 à 7 ou 8 pour des terres fertiles, il atteint dans les régions tropicales des valeurs de 20 à 30. Cela explique la tendance à l'hydrophilie et la dispersion des colloïdes par l'eau.

Dans les terrains forestiers l'azote est en équilibre dynamique, les pertes par lessivage sont compensées par l'apport par les eaux de pluies. En terrain dénudé on voit une perte graduelle d'azote par heremacausis et lessivage plus importants.

L'humus constitue le réservoir d'azote, ce dernier se trouvant sous forme de molécule protéique ou d'ammoniaque absorbé par les colloïdes. La forme ammoniacale de l'azote semble être préférée par la végétation forestière. Les sols forestiers à microflore fongique ont une tendance réductrice, qui s'oppose à l'oxydation de l'ammoniaque en azote nitrique. Cependant, dans certains cas, des conditions favorables de pH et une microflore bactérienne conduisent à la forme nitrique. Dans les sols dénudés, exposés aux radiations solaires, on note une oxydation photochimique, les oxydes de titane et de fer pouvant intervenir comme catalyseurs, de même les oxydes de Mn dans les régions alternativement sèches et humides.

L'oxydation de l'acide nitreux en acide nitrique serait biologique pour des pH supérieurs à 5 et chimique pour des pH inférieurs à 5.

Dans ses rapports avec l'acide phosphorique, il faut noter que l'humus fixant la molécule de P^2O^5 l'empêche de se combiner avec les sesquioxydes pour former des composés insolubles. Les terres pauvres en humus sont de ce fait pauvres en phosphates solubles. L'humus permet, en outre, la solubilisation du phosphore à partir des minéraux insolubles qui en contiennent.

L'humus possède enfin une fonction régulatrice sur l'air et l'eau du sol, sur sa réaction, sur son pouvoir oxydo-réducteur, et sur la concentration et la composition des solutions en éléments fertilisants et aussi en phytohormones.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Propriétés des sols

3-388

CHAMINADE (R.) et VISTELLE (R.). — **Contribution à l'étude expérimentale du rôle de l'humus dans les sols**. *Ann. agro.*, 1947 (juill.-août), p. 536-44, 7 graph.

Les AA. exposent les résultats de recherches relatives à l'influence de l'humus sur le comportement de l'acide phosphorique dans le sol.

Le lessivage du sol par une solution de phosphate monocalcique se traduit par une fixation de l'acide phosphorique par le sol. La quantité fixée au cours de la percolation passe par un maximum pour décroître ensuite.

Lorsque la concentration de la solution de phosphate dépasse 200 mg. de P^2O^5 par litre, la capacité maximum de fixation croît avec la teneur du sol en humus.

La présence d'humus diminue la profondeur de pénétration de l'acide phosphorique et ralentit l'évolution de cet acide vers des formes insolubles dans l'acide citrique.

3-389

CHAMINADE (R.), SEGALEN (P.) et VISTELLE (R.). — **Influence de l'humus sur l'évolution de l'acide phosphorique dans un sol latéritique**. *Ann. agro.*, 1947 (juill.-août), p. 530-5, 2 graph.

Dans les sols latéritiques, l'acide phosphorique évolue vers des formes ferriques et aluminiques et devient insoluble.

Les AA. étudient l'action de l'humus dans le retardement de l'insolubilisation.

Les essais ont porté sur un sol prélevé à Madagascar, l'humus a été extrait d'un sol humifère par l'oxalate d'ammonium.

Avec une addition de 20 mg. de P^2O^5 pour 100 g. de sol : en l'absence d'humus il n'y a aucune exportation supplémentaire d'acide phosphorique par les plantes ; avec 0,2/100 d'humus, il y a une exportation très nette, surtout dans le cas de phosphate bicalcique ; avec 0,5/100 d'humus il y a peu de différence par rapport au cas précédent.

Avec une addition de 50 mg. de P^2O^5, l'influence de l'humus ne se fait que très peu sentir.

D'autre part, d'autres essais ont montré que, dans tous les cas, la présence d'humus élève la quantité d'acide phosphorique soluble dans l'acide citrique.

Il importe donc, par des méthodes culturales appropriées, de maintenir dans les sols latéritiques un stock d'humus aussi élevé que possible.

Fumures organiques

3-390

VAN LAERE (R.). — **La compostière**. *Bull. Agri. Congo belge*, 1947 (sept.), p. 655-8, 1 fig.

La fabrication de l'humus dans le sol nuit à la plante, d'où l'avantage de le préparer hors du champ. L'A. donne le schéma d'une compostière, en indique le fonctionnement et le prix de revient.

Fumures minérales et amendements

3-391

FERRAND (M.). — **Fumure chimique et entretien de la fertilité des sols dans les plantations de palmier à huile**. *Oléagineux*, 1947 (déc.), n° 12, p. 617-29, 3 phot., 3 fig.

Après avoir noté qu'il serait simpliste de penser que l'entretien de la fertilité du sol ne consiste qu'en une restitution des éléments enlevés par les récoltes, l'A. constate que, si les applications d'engrais ont donné des résultats intéressants dans les palmeraies de Sumatra Côte Est et de Malaisie, il n'en est pas de même en Afrique Centrale.

La cause de cette différence d'action réside dans la composition et dans l'état physique du sol. Le pouvoir absorbant de ce dernier, ou pouvoir de sorption, est dû à la matière organique sous forme d'humus et aux complexes colloïdaux minéraux. Si, pour l'humus, il n'y a pas de différence essentielle entre les sols d'Afrique Centrale et ceux d'Extrême Orient, par contre les premiers sont moins riches en argile que les seconds.

On distingue, d'autre part, trois séries de minéraux argileux phylliteux :

a) Série de la kaolinite. Les feuillets élémentaires sont constitués chacun d'une lamelle siliceuse juxtaposée à une lamelle alumineuse, leur épaisseur est de 7 Å, y compris un intervalle de 2,8 Å entre deux feuillets consécutifs.

b) Série de la montmorillonite. Le feuillet élémentaire comprend une lamelle alumineuse entre deux lamelles siliceuses, son épaisseur normale est de 14 Å, mais elle peut atteindre 21 Å après absorption d'eau, l'intervalle entre deux feuillets et de 6 Å.

c) Série des micas. L'épaisseur du feuillet est de 10 Å, les propriétés sont intermédiaires entre celles des deux autres séries.

Un sel n'est fortement sorbé que si l'espace entre deux feuillets est supérieur au diamètre de ses ions hydratés. Dans la série des kaolinites, aucun ion ne peut pénétrer entre les feuillets, c'est l'inverse pour la série des montmorillonites.

En Extrême Orient, on rencontre le plus souvent des argiles appartenant aux deux séries des montmorillonites et des micas ; alors que dans les régions équatoriales africaines, la fraction argileuse des sols appartient, dans la très grande majorité des cas, à la série des kaolinites.

L'A. passe ensuite à la question de l'entretien et de l'amélioration de la fertilité des sols dans les plantations de palmiers à huile en Afrique.

L'humus, par son énorme pouvoir de sorption, permet de retenir les engrais, mais dans les sols tropicaux on ne peut qu'envisager son maintien en le re-

nouvelant. A ce sujet, l'A. estime que l'établissement d'un recrû forestier est préférable à une couverture de Légumineuses.

Il faut rechercher des engrais concentrés en éléments utiles, neutres ou basiques, à action lente ; les phosphates naturels, économiques, sont à recommander. La fumure doit être fractionnée et appliquée au début des périodes de moindre pluie. L'A. pense qu'il serait avantageux de fournir l'engrais à la plante de couverture et d'enfouir celle-ci, lorsqu'elle aurait atteint son plein développement.

$$\text{Å} = \text{angstrom} = \frac{1}{1.000.000} \text{ mm. ou } \frac{1}{1.000} \mu.$$

3-392

De Vries (O.), Bruin (P.). — **Liming problems on light soils in the Netherlands** (Les problèmes du chaulage des sols légers aux Pays-Bas). *Emp. J. Exp. Agri.*, Oxford, 1947 (oct.), nº 60, p. 260-8, 4 fig.

Les AA. calculent, pour un sol donné, le « facteur de chaux » (lime factor), quantité de CO^3Ca en kg. par ha., nécessaire pour augmenter le pH de 0,1, dans la partie du sol comprise entre la surface et 10 cm. de profondeur, quand toute la chaux est combinée à l'humus.

A partir de ce facteur et du pH on peut calculer la quantité de chaux à épandre. Les AA. préconisent d'augmenter cette quantité d'un quart au tiers pour compenser les pertes dues au lessivage ou à la présence de particules grossières qui demeurent inactives.

Le lessivage se produirait sous forme de bicarbonate. Une partie du carbonate utilisé pour le chaulage se combine avec l'humus en dégageant CO^2 qui réagit avec le carbonate restant.

La prescription d'une dose de chaux pour atteindre un certain effet est encore rendue difficile du fait des variations saisonnières du pH du sol.

3-393

Sody (L.). — **Les engrais et les sols coloniaux.** *Semaine agricole de Yangambi*, 1947, I. N. E. A. C., Bruxelles, p. 111-7.

Les sols tropicaux, les plus pauvres, sont ceux qui ont une mauvaise structure physique. Les applications d'engrais chimiques ont sur eux une action très faible.

L'amélioration de ces terres nécessite la reconstitution du complexe absorbant par l'apport de matière organique : engrais verts, fumier de ferme ou fumier artificiel.

L'emploi de la chaux pour diminuer l'acidité n'est pas conseillé. L'A. préconise au contraire les phosphates naturels, finement pulvérisés et si possible enfouis et les silicates potassiques insolubles suffisamment tendres pour être broyés.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Ecologie

3-394

Rebour (H.). — **Ecologie du dattier en Afrique du Nord.** *Fruits O.-M.*, 1947 (nov.), nº 10, p. 314-7, 2 tabl., 3 phot.

Il faut distinguer la datte commune de la datte déglet-ennour ou degla plus exigeante. La première est répandue dans tous les déserts tropicaux du monde et sert à l'alimentation des autochtones ; la seconde est un produit de luxe exporté, elle n'est cultivée que dans quelques oasis privilégiées du Sud algérien ou tunisien.

Le dattier demande une grande quantité d'eau dans le sol et une forte chaleur. Degla a, en outre, besoin d'une très faible humidité atmosphérique.

Les irrigations sont nécessaires, on évalue la quantité d'eau à employer à 25.000 m^3 par an, sauf si la nappe phréatique est très près du sol. Le sol doit être très profond et perméable, sa richesse ne paraît pas indispensable. Le dattier s'accommode même d'une certaine salure (15 0/00 de chlorures dans les solutions du sol).

3-395

Hardy (F.). — **Effective rainfall and soil moisture in Trinidad** (Précipitations effectives et humidité du sol à Trinidad). *Trop. agri. Trinidad*, 1947 (av.-juin), p. 45-61, 2 cartes.

Une grosse partie de l'eau de pluie est perdue par ruissellement, évaporation, infiltration, il importe de connaître la fraction réellement utile au sol.

Mohr, à Java, propose la formule suivante : E = 2,4 + 1/8 R, qui donne la quantité d'eau évaporée (E) en fonction des précipitations (R). Il distingue six groupes de climats d'après le nombre de mois secs et humides définis par une évaporation supérieure ou inférieure aux précipitations.

A Trinidad, où l'on ne trouve que quatre de ces groupes, on a dressé deux cartes : celle qui correspond à la classification de Mohr et celle des drainages, on a de plus étudié les profils d'humidité de huit sols types.

L'A. indique les principaux résultats pratiques et montre, en conclusion, qu'une déforestation sur des sols mal drainés amène par érosion à un profil de sol sec même en saison humide, il recommande de drainer et de maintenir la couverture du sol.

Constituants chimiques des végétaux

3-396

Tondeur (R.). — **Variations de la teneur en principes actifs du *Derris* suivant l'âge et le diamètre de ses racines.** *Bull. Agri. Congo B.*, 1947 (sept.), p. 649-53, 2 tabl., 1 graph.

Le laboratoire de Mulungu (Kivu) a vérifié que la relation entre les teneurs en roténone et le diamètre des racines de *Derris* n'est pas constante, mais qu'elle dépend d'autres facteurs et notamment de l'âge des racines. Pour cette étude les échantillons utilisés furent de deux provenances et constitués par une ou deux racines de plants de chaque âge avec élimination des pivots, qui furent considérés comme ne faisant pas partie de la racine.

Les résultats obtenus sur les échantillons de la première provenance indiquent une liaison entre la teneur en roténone et en extrait total d'une part, le diamètre et l'âge d'autre part. Les résultats de la deuxième série indiquent une augmentation de la teneur jusqu'à onze mois puis une chute suivie d'une augmentation plus lente.

L'A. indique en terminant qu'il est facile de déterminer l'âge optima de la récolte en construisant deux courbes : celle représentant la variation de poids avec l'âge et celle représentant la variation de teneur.

3-397

MASSIBOT (J. A.), DUMAS (J.). — **L'injection de substances dans les plantes.** *Fruits O.-M.*, 1947 (nov.), n° 10, p. 318-29, 20 fig.

Les AA. décrivent très minutieusement les méthodes d'injection dans les plantes mises au point à la station de recherches d'East Malling.

Dans une première partie, ils traitent de l'injection dans les feuilles. Elle se fait entre les nervures à l'aide de petits réservoirs en cellophane munis d'une mèche de coton par laquelle le liquide diffuse dans la feuille. Par la « méthode au fil » la mèche seule, après imbibition et séchage, réalise l'injection. On l'effectue aussi par le sommet de la feuille par immersion et par le pétiole.

Dans la seconde partie, les AA. décrivent l'injection dans les jeunes branches à l'aide d'un réservoir muni d'un tube de caoutchouc et d'un tube de verre.

La troisième partie est consacrée à l'injection dans le tronc et les grosses branches. Elle peut se faire comme précédemment mais avec des réservoirs plus grands ou bien sous pression.

L'injection permet de déceler des carences alimentaires, de les soigner et même de lutter contre certaines maladies cryptogamiques.

3-398

HASKELL (G.). — **Corn (*Zea mays L.*) genetics in the United States** (La génétique du maïs (*Zea Mays* L.) aux Etats-Unis). *Nature*, Londres, 1948 (janv.), n° 4080, p. 42-44.

L'A. retrace les principaux problèmes de génétique qui se sont posés aux Etats-Unis pour l'amélioration des maïs.

JONES, SINGLETON, NELSON et HAYES ont pensé que pour l'obtention des hybrides doubles commercialement utilisés, il était préférable d'obtenir des lignées présentant les caractères recherchés avant de déterminer leur « combining ability ». Au contraire, JENKINS et SPRAGUE ont préconisé de commencer la sélection seulement chez les lignées qui présentent cette qualité à un degré suffisant.

La « combining ability » est définie par la récolte moyenne de l'hybride obtenu par le croisement de la lignée étudiée avec une lignée standard. On obtient l'hétérosis maximum en croisant des types nettement différents par leur forme et leur origine. Les études caryologiques ont montré que certains types possèdent un nombre relativement grand de chromosomes à satellites tandis que d'autres n'en possèdent qu'un ou deux. Les hybridations, entre des individus appartenant chacun à l'un de ces types, donnent les phénomènes d'hétérosis les plus prononcés.

On a essayé de provoquer le développement parthénocarpique des ovules, sous l'action de pollen traité aux rayons X ou par l'application de certaines substances, en vue d'obtenir des lignées parfaitement homozygotes.

Dans le même but, LINDSTROM a sélectionné des grains polyembryoniques espérant que l'un des embryons serait aploïde. Par action de la colchichine on peut obtenir un individu diploïde parfaitement homozygote. Ces recherches n'ont encore qu'un intérêt de laboratoire.

La sélection a, en outre, porté sur les caractères chimiques du grain et les qualités agrologiques de la plante.

Obtention de maïs à gros embryon pour la production de l'huile, de maïs sucrés, résistants au froid et adaptés à la longueur du jour dans la partie la plus nordique de son aire de culture.

3-399

CAPINPIN (J. M.), SISON (J. M.). — **Heterosis in tomato** (L'hétérosis chez la tomate). *Philip. Agri.*, Laguna, 1947, p. 23-33, 1 tabl., 2 fig.

Deux hybrides de la variété de tomate Native, utilisée comme parent femelle, avec les variétés Susong Kalaban et Kamatis na ligaw, utilisées comme parent mâle ont été mis à l'étude.

On a observé une précocité et un pouvoir germinatif plus grand chez les hybrides F^1 que chez les parents. L'axe du fruit est plus grand chez les hybrides que chez les parents, son diamètre équatorial est plus grand que chez le parent mâle, mais plus petit que celui de Native. Les fruits de l'hybride (Native × Kamatis na ligaw) sont quatre fois moins lourds que ceux de la Native mais quatre fois plus que ceux du parent mâle. Au contraire, les fruits des hybrides (Native × Susong Kalaban) pèsent autant que ceux de Native, en outre, ce dernier hybride, comme son parent Susong Kalaban, est très résistant à la maladie bactérienne alors que les autres variétés et l'autre hybride ne le sont pas.

3-400

CALMA (V. C.), SAMONTE (H. A.). — **Agronomic characteristics of (POJ 2878 × P. S. A. 14) F_1 sugar-cane seedlings** (Caractères agronomiques des hybrides F_1 issus du croisement des variétés de canne à sucre POJ 2.878 et P. S. A. 14). *Philip. Agri.*, 1947, Laguna, p. 34-43, 1 tabl., 1 fig.

Deux cent huit hybrides ont été obtenus du croisement des variétés POJ 2.878 et P. S. A 14. Les caractères suivants ont été étudiés : croissance, couleur de la tige, phyllotaxie, poils des feuilles, forme et proéminence des bourgeons, présence ou absence de fendillements du liège.

Quelques individus seulement se sont montrés sensibles aux maladies.

On a noté une grande variabilité dans le poids des tiges, leur diamètre, la longueur des entrenœuds et le nombre de tiges utilisables et non utilisables par seedling. Sur les deux cent huit seedlings, quatre-vingt-dix-huit ont été retenus.

3-401

LEROY (J. F.). — **La polyembryonie chez les *Citrus*. Son intérêt dans la culture et l'amélioration.** *R. I. B. A.*, 1947 (nov.-déc.), p. 483-95.

La polyembryonie, dans son acception la plus large, est « le fait, pour une graine, de présenter deux ou plusieurs ébauches embryonnaires pouvant se développer ou non en embryons complets et même en jeunes plantules lors de la germination » (W. ROBYNS et A. LOUIS). En fait, les processus morphologiques sont très divers et c'est toute la biologie florale qui est en cause.

L'A. propose de reconnaître trois grandes catégories de polyembryonie :

— Polyembryonie gamospermique : développement des embryons aux dépens de cellules du gamétophyte après fécondation.

— Polyembryonie agamospermique : développement des embryons aux dépens de cellules du gamétophyte ou du sporophyte, sans fécondation.

— Polyembryonie agamospermique incomplète : présence dans une seule graine d'un ou plusieurs embryons agamospermiques conjointement avec un ou plusieurs embryons gamospermiques.

A la lumière de cette classification, l'A. étudie les divers types de polyembryonie chez les *Citrus*. La polyembryonie gamospermique est encore très mal connue ; on a cependant reconnu une polyembryonie, par clivage de l'œuf fécondé, dont la fréquence est de 10 cas sur 1.000. Plus récemment, on a découvert des cas d'ovules présentant deux embryons d'origine amphimictique. La polyembryonie stricte existe peut-être, mais elle n'a pas été prouvée.

La polyembryonie agamospermique incomplète est très fréquente. Des cellules du nucelle, se distinguant des cellules banales par de plus grandes dimensions, un plus gros noyau et un cytoplasme plus dense, situées près du micropyle, entrent en division et donnent des embryons qui ne tardent pas à pénétrer dans le sac embryonnaire. Les plantules adventices ainsi produites présentent toutes les caractéristiques des plantules ordinaires issues de l'œuf fécondé.

Chez les embryons amphimictiques, le patrimoine héréditaire change suivant qu'il y a autofécondation, croisements entre formes voisines ou croisements plus larges ; alors que, pour les embryons nucellaires, la constitution héréditaire reste celle de la plante mère.

Dans une dernière partie, l'A. analyse les causes de la polyembryonie chez les *Citrus*. La polyembryonie agamospermique s'explique à la fois par des mécanismes génétiques et par l'action du milieu, elle n'est qu'un cas d'apomixie avec formation de plusieurs embryons.

L'A. dégage les avantages et les inconvénients de la polyembryonie pour la culture. Cette reproduction asexuée permet d'obtenir facilement, par semis, des porte-greffe génétiquement identiques. Par ailleurs, les seedlings nucellaires permettent la juvénilisation de variétés propagées asexuellement et devenues sénescentes. Mais, il est difficile de distinguer dès le début les seedlings nucellaires des seedlings hybrides.

Dans une troisième partie, l'A. traite des variations génétiques de seedlings nucellaires. La tétraploïdie n'est connue que dans les cultures de Californie et de Transcaucasie et semble être l'apanage des seedlings nucellaires. La cause semble en être l'amplitude des variations thermiques pendant la formation des fleurs. Ces tétraploïdes ne paraissent pas apporter une contribution importante dans l'amélioration des *Citrus* et sont toujours indésirables en culture, ce sont, en effet, des plantes tardives et beaucoup moins productives. Les autres variations génétiques des seedlings nucellaires sont assez rares, quoique certaines aient donné parfois d'intéressantes variétés horticoles.

L'A. étudie, en dernier lieu, la sélection naturelle « interembryonnaire ». Il y a compétition entre les embryons nucellaires et les amphimictiques. La sélection naturelle opère tantôt en faveur des uns, tantôt en faveur des autres, elle est conditionnée par de multiples facteurs, qui tiennent à la constitution génétique et au milieu intraovulaire.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Matériel agricole

3-402

MEEK (E. W.). — **Mechanization of cotton production** (Mécanisation de la production cotonnière). *Agri. Eng.*, U. S. A., 1947 (déc.), p. 543-5 et 7, 5 phot.

L'A. rappelle d'abord que la mécanisation complète place le cultivateur devant la nécessité de faire beaucoup de modifications et d'aller contre les traditions.

Le premier appareil à utiliser est un hacheur de paille, qui rendra cette dernière moins gênante lors des travaux ultérieurs sur le champ.

La préparation du terrain peut s'effectuer avec une charrue ou un « middlebreaker », qui économise le temps et permet de préparer directement des bandes parallèles de terre travaillée. On utilise actuellement des « middlebreakers » à trois rangs, deux outils sur les côtés devant les roues arrière et un à l'arrière dans l'alignement de la roue frontale. On adjoint au système un épandeur, qui dépose l'engrais dans les sillons entre les bandes, l'enfouissement étant assuré par une deuxième façon, qui donne un nouveau sillon, où, pour éviter que les rangs de coton soient chaque année à la même place, on déposera l'engrais l'année suivante.

Avant le semis, le sol est affiné par trois passages de pulvériseurs à disques et aplani par deux hersages. On utilise maintenant un système combiné : cultivateur à l'avant du tracteur, semoir à l'arrière.

Le semis se fait souvent en lignes. On écarte alors mécaniquement avec des « choppers » ou des « blockers » ou plus simplement avec des cultivateurs. On utilise aussi le « flame chopper », cultivateur à flamme possédant une roue portant de petits cylindres, qui protègent contre le feu les plants à garder.

Des machines spéciales permettent également le semis mécanique en poquets.

Quant aux façons superficielles, on les préfère peu profondes, ce qui permet : d'éviter l'enterrement de la base des plants, une plus grande vitesse de travail et un prix de revient moins élevé. L'A. étudie les principaux types de cultivateurs utilisés.

Quand la tige de coton a atteint un diamètre de 5 mm. au niveau du sol, on peut utiliser le sarclage par la flamme, combiné à la scarification ordinaire de l'espace compris entre les rangées. L'installation de doubles brûleurs permet d'augmenter la vitesse de travail, mais ce système ne peut être employé aux premier et deuxième passages, le coton étant alors trop faible pour résister.

Avant la récolte, on doit pratiquer la défoliation des cotonniers, avec des produits spéciaux répandus par avion ou par des pulvérisateurs.

Les machines à récolter sont de deux types : « stripper » et « spindle-type picker ». Le deuxième est en général préféré.

3-403

GAUCHOU (M.). — **Le machinisme agricole en Indochine**. *Mach. Agric.*, 1947 (sept.), p. 6-11, 2 phot.

L'exploitation, dans l'agriculture traditionnelle indochinoise, est divisée à l'extrême. Les plantations européennes forment parfois, au contraire, des blocs d'une étendue considérable. Bien que cultivées et administrées suivant les derniers progrès de la technique, ces dernières, comme les cultures indigènes, sont très peu mécanisées.

L'A. décrit l'outillage traditionnel, en général assez bien adapté, mais qui ne donne au total qu'un rendement médiocre. Il cite ensuite les améliorations apportées à l'outillage autochtone. Tout d'abord des charrues cambodgiennes et tonkinoises, puis des appareils élévatoires : tympans, roues hollandaises et construction de vis d'Archimède et de moulin à vent.

Ensuite introduction de matériel européen : tracteurs, dans les années qui suivirent la guerre de 1914-

1918, dont les importations atteignaient 250 tonnes par an en 1930 ; matériel de battage, batteuses japonaises à pédales ou batteuses fixes qui ont été abandonnées pendant la crise rizicole.

La moissonneuse-batteuse à pickup, qui permet de prendre la récolte au degré de siccité voulu, a donné des résultats satisfaisants dans les endroits où la rizière est parfaitement exondée au moment de la récolte.

L'A. cite encore l'emploi des dragues à vapeur pour creuser les canaux, l'introduction de motopompes pour l'élévation de l'eau, l'utilisation d'égreneuses mécaniques pour le maïs.

La mécanisation est aussi à noter dans les moyens de transport, des riziculteurs possèdent des embarcations à moteur, les plantations sont souvent dotées de charrette à pneus et de parcs à camions et remorques importants. Enfin la modernisation a été surtout sensible dans les industries de transformation des produits agricoles.

En conclusion, le machinisme, dont l'essor a été arrêté par la crise économique, n'est pas condamné par l'abondance et la pauvreté de la main-d'œuvre, il doit être de nouveau développé d'une façon raisonnée et nuancée.

Agriculture spéciale

3-404

PORTÈRES (R.). — **La pomme de terre en Afrique tropicale**. *R. I. B. A.*, 1947 (sept., oct.), p. 341-52.

La pomme de terre n'est pas cultivée dans les zones forestières basses équatoriales ou subéquatoriales ; elle l'est, par contre, dans les zones tropicales humides et surtout semi-arides. Les régions montagneuses demeurent, cependant, les plus favorables à sa culture. L'A. passe en revue ces diverses régions : Fouta-Djallon, Massif Dan-Loma, Plateau du Banchi, Montagne du Cameroun, Ruanda-Urundi, Ouganda, Kenya, Tanganyika du Nord, Central et du Sud, Nyassaland, Rhodésie du Nord et Madagascar.

Les diverses variétés de pommes de terre cultivées en Europe et en Amérique du Nord dériveraient de trois souches : l'une provenant des hauts plateaux andins du Pérou et de la Bolivie, elle constitue la sous-espèce *Solanum andigenum*. Une autre, provenant de la côte chilienne, introduite en Irlande, constituerait la sous-espèce *S. tuberosum sensu stricto*. Ces deux sous-espèces appartiennent à la même espèce, *S. tuberosum sensu lato*. La troisième provenant d'une variété trouvée à Panama.

Nos formes améliorées dérivent presque en totalité de la souche chilienne. Elles demandent une longue période culturale, relativement peu chaude, et un automne sans gelée, elles acceptent des jours longs au début de leur végétation.

Les pommes de terre de la souche andine sont essentiellement des plantes de jours courts.

L'expérimentation commencée en Afrique tropicale avec la variété Ken's Pink a montré que le facteur principal du rendement était la fertilité du sol. De bons résultats peuvent être attendus à basse altitude (200 m.), pendant la saison froide, avec irrigation. Les journées courtes hâteraient la récolte.

3-405

MAYNE (W. W.). — **Coffee planting in south India** (Plantation de caféiers dans l'Inde du Sud), *Trop. Agri.*, Trinidad, 1947, nos 4-6, p. 54-6.

L'A. retrace l'évolution de la technique de la culture caféière. Certaines plantations existent depuis soixante à quatre-vingts ans et sont encore exploitées économiquement, bien que le sol provenant de gneiss ne soit pas d'une grande richesse. Ces exploitations sont celles où le défrichement n'a pas été effectué par le feu et dans lesquelles l'ombrage a été soigneusement entretenu. Dans ce but les essences les plus diverses ont été essayées. Plus récemment, les espèces *Erythrina lithosperma* et *Grevillea robusta*, facilement multipliées, ont été utilisées. Souvent l'attention a été insuffisamment retenue sur la nécessité de remplacer les arbres d'ombrage devenus trop vieux

3-406

BALDACCI (M.). — **Esperimenti sul la coltura del papavero da oppio in Italia par la produzione del seme** (Expériences sur la culture du pavot à opium en Italie pour la production des graines). *Olearia*, 1947 (oct.), p. 171-5, 2 tabl.

Le pavot, cultivé pour l'opium, donne, en outre, des graines dont la teneur en huile varie de 44 à 48 %. L'huile de première pression est comestible, la deuxième pression donne une huile employée dans l'industrie des vernis et pour la savonnerie.

Le pavot craint les gelées mais supporte la neige. Pour l'Italie du Sud et du Centre, l'époque la plus favorable pour les semis est la fin de l'automne, c'est le mois de mars pour l'Italie septentrionale.

L'A. étudie les conditions économiques et indique que les expériences devront être reprises quand les produits pourront être vendus à des prix rémunérateurs.

3-407

MURTREY (J. E.), BOWLING (J. D.), ENGLE (H. B.). — **Effects of controlled soil moisture on growth, composition, yield, and quality of Maryland tobacco** (Actions de l'humidité sur la croissance, la composition, la récolte et la qualité du tabac Maryland), *J. agr. Res.*, 1947 (nov.), nos 9-10, p. 215-48, 16 tabl., 6 fig.

Sur une terre sablo-argileuse convenablement fumée, les AA. ont réalisé artificiellement des conditions d'humidité différentes.

Le champ d'expérience est formé de cinq parties. L'une constitue le témoin ; parmi les quatre autres, la première est maintenue à l'abri des pluies par des bâches étendues au-dessus de la culture, la seconde reçoit les eaux de pluies, plus une irrigation d'un demi inch d'eau deux fois par semaine quand il n'y a pas eu de précipitations, la troisième parcelle reçoit le traitement de la première en début de saison et celui de la seconde en fin de saison, la quatrième reçoit ces mêmes traitements dans l'ordre inverse.

Les feuilles, les plus grandes et de plus faible poids par unité de surface, sont obtenues quand le début de saison est humide. Le pourcentage de nicotine et de potasse est maximum dans les feuilles des plantes cultivées en milieu sec pendant le début de leur développement.

Le poids moyen de la récolte, la valeur et le prix par unité de poids des feuilles montrent qu'il y a avantage à irriguer pendant la première partie de la végétation.

3-408

SIMONNEAU (P.). — **Les piments et les poivrons**. *Rev. Hort. Agri. Afr. N.*, 1947 (sept.), p. 280-3, 3 fig.

Les piments et les poivrons sont très consommés en Afrique du Nord et ils y font l'objet de cultures importantes.

Tous deux appartiennent à la famille des Solanacées et se rattachent à deux espèces : *Capsicum annuum* L. et *Capsicum frutescens* W. Ce sont des plantes à tiges dressées, à feuilles lancéolées, à fleurs blanches et à système radiculaire peu développé. Les fruits creux et à enveloppe charnue contiennent de la capsicine, stimulant de l'estomac. On cultive en Afrique du Nord : le piment cardinal, le piment rouge long ordinaire, le piment de Cayenne et surtout le poivron doux d'Espagne.

La reproduction se fait uniquement par semis ; le trempage des graines pendant deux jours et la germination préalable (huit à dix jours) permettent de ramener à douze jours le temps de la levée qui est normalement de quarante à cinquante jours et assurent un meilleur pourcentage de réussite. Il faut protéger les jeunes plants (feuilles d'artichaut ou mieux palmes). Les terres de culture ne doivent pas présenter de traces de chlorures, les alluvions argilo-sablonneuses conviennent très bien. On fait deux labours préparatoires avec un épandage de fumier organique entre les deux. D'abondantes irrigations sont nécessaires (l'eau apportée ne doit pas contenir trop de chlorures). Le repiquage se fait de février à avril au tiers supérieur de la face sud des billons. Les façons culturales comportent deux binages et un sarclage. La taille n'est presque jamais pratiquée, cependant elle permet d'obtenir de beaux produits. On effectue un tuteurage avec des roseaux. La récolte se fait par cueillette des fruits verts (de fin mai jusqu'au début des gelées). Les rendements sont de 200 à 400 q. par hectare.

3-409

Crocioni (A.). — **Aspette e problemi della coltura del girasole** (Aspects et problèmes de la culture du tournesol). *Olearia*, 1947 (nov.), p. 121-2, 2 phot.

Le tournesol, Composée originaire d'Amérique, a pris un grand développement dans les pays d'Europe orientale et notamment en Russie. Il présente un intérêt accru par suite de la crise actuelle de matières grasses. L'Italie essaye d'en étendre la culture, jusqu'alors sporadique, par des mesures de propagande.

L'A. donne les résultats d'essais. En terre riche, on a obtenu des rendements allant de 21 à 41 q. suivant l'année, en terre pauvre de 12 q. ce qui peut être considéré comme satisfaisant. Le rendement en huile va de 3 à 13 q. Des essais ont prouvé, d'autre part, que l'on peut cultiver le tournesol en association avec la luzerne, la pomme de terre et la betterave.

La plante exige un terrain fertile et une forte fumure organique et minérale. La potasse est particulièrement recommandée et les éléments nutritifs doivent se trouver sous une forme rapidement assimilable.

Les semis doivent être précoces pour permettre à la plante d'échapper à la sécheresse estivale. Les sarclages doivent être répétés en cours de végétation.

L'A. insiste sur la nécessité d'une amélioration génétique de la plante à partir du matériel local et des variétés d'Europe orientale (en Russie certaines variétés ont un rendement en huile très élevé : 30 à 45 %). Il faut créer des variétés précoces, robustes et à haut rendement en graines et en huile.

3-410

Mc Donald (W. J. B.). — **Summer fodder crops maye, millet and sorghums** (Production de fourrages d'été ; maïs, millets et sorgho). *J. Dept. Agri., Victoria*, Australie, vol. 45, n° 10, 1947 (oct.), p. 449-54, 7 phot.

Malgré l'amélioration des pâturages dans l'Etat de Victoria, il faut y envisager la création de cultures fourragères. On peut distinguer : des fourrages d'hiver (avoine et orge), des fourrages d'été (maïs et millets). Ces derniers sont particulièrement utiles au cours des mois secs de fin d'été et de début d'automne.

Le maïs ne peut repousser après avoir été pâturé, il ne favorise pas la production laitière, et, dans la ration animale, doit être complété par un aliment concentré, néanmoins il est très utile l'hiver quand il a été ensilé.

Le millet japonais et l'herbe du Soudan sont très utilisés. Le premier très précoce peut être pâturé six à huit semaines après semis. L'herbe du Soudan est un sorgho très résistant à la sécheresse et présente l'avantage de pouvoir être récolté avec des moissonneuses lieuses. Ces deux fourrages ont tendance à élaborer de l'acide prussique, notamment en début de croissance, on ne doit laisser le bétail les consommer qu'avec précaution. Ils sont semés à raison de 12 à 15 livres/acre (13,5 à 17 kg./ha.), le semis doit être peu profond et s'effectuer dans un sol chaud et humide.

L' « ambercane » et l' « imphee » sont deux sorghos qui, une fois établis, résistent à de longues périodes de sécheresse et prennent un rapide développement dès qu'il y a un apport d'eau. L' « ambercan » est le plus résistant. Tous deux se sèment à la dose de 4 à 5 livres/acre (3,5 à 4,5 kg./ha.). Comme les précédents, ils sont nocifs en cours de croissance.

L'A. termine en traitant de la nocivité de l'herbe du Soudan :

1° L'herbe du Soudan est redoutable, quand elle est de faible hauteur et d'une couleur vert-noir.

2° Elle ne doit pas être consommée avant d'avoir atteint 2 à 3 pieds de haut (0,6 à 0,9 m.).

3° La nocivité s'accroît avec une forte teneur du sol en azote et une faible teneur en phosphate.

4° La sécheresse agit en gênant la croissance et en diminuant la quantité de phosphore assimilable.

5° L'herbe du Soudan bien séchée ne présente pas de danger si elle a été récoltée lorsqu'elle avait une hauteur de 3 pieds (0,9 m.).

6° En général, le bétail en bon état cesse de consommer la plante nocive avant d'avoir absorbé une dose fatale.

3-411

Van Laere. — **Station fruitière de la M'Vuazi Notice sur la culture de l'ananas au bas-Congo**. *Bull. Agri. Congo B.*, 1947 (déc.), p. 881-6, 1 phot.

La station de la M'Vuazi a choisi comme matériel d'étude l'ananas dit Rotschild. Quatre séries d'essais :

a) Essai de culture intercalaire, ananas sous mandariniers en culture irriguée et en saison sèche (juillet-octobre).

Après une première récolte très forte, le rendement baisse et après la troisième récolte la plantation est inapte à une production économique.

b) Essai sur l'époque de plantation, culture pure non irriguée. Les meilleurs mois pour la plantation s'étendent de janvier à mars.

c) Essai sur le choix du matériel de plantation. Les plants issus de rejets donnent plus de fruits mais moins gros, comparativement à ceux issus de couronnes. On devra utiliser les rejets, car ils assurent : une entrée en production précoce, le gain d'un an, un produit d'un poids moyen intéressant pour l'exportation, toute facilité pour se procurer le matériel de plantation.

d) Essai d'ombrage. Les ananas plantés sous ombrage sont inférieurs à ceux plantés en plein air.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

3-412

LACOMBE (R.). — **Nouveaux procédés de traitement contre les ennemis des cultures**. *Mac. Agri.*, 1947 (oct.), nº 16, p. 17-20, 8 fig.

L'A. donne les principes des différentes méthodes de pulvérisation et de poudrage ainsi qu'une description sommaire, accompagnée de croquis, des appareils utilisés.

Pulvérisation mécanique : Par le jet Rilley ou le jet à rampes hélicoïdales, dans lequel le liquide n'est divisé que sous l'action de sa vitesse et des changements de direction et de section qui lui sont imposés, 98 % du produit est sous forme de gouttes de 200 μ

Pulvérisation pneumatique : Le liquide sort par un gicleur et est dispersé par un courant d'air (gouttelettes de 30 à 50 μ en moyenne). Cette méthode permet de pulvériser des produits huileux.

Pulvérisation par brouillard de mousse : Ici, le produit additionné d'un émulsionnant passe sur un réseau de grilles entre les mailles duquel il forme des lames minces. Un courant d'air fait éclater ces lames en fines gouttelettes (30 μ).

Poudrage électrique : L'électrisation des particules est produite : par une machine électrostatique, pesant de 2 à 3 kg., qui donne un courant de 45.000 volts et de 1/10 de milliampère, ou par passage à une vitesse supersonique dans un ajutage de petite dimension.

3-413

BAILLOT D'ESTIVAUX (L.). — **Le cuprosulfite de cuivre, anticryptogamique permanent de la vigne**. *Comptes rendus Aca. agri. de France*, 1948, nº 1, p. 37-40.

L'A. propose l'emploi, pour lutter contre le mildiou et l'oïdium de la vigne, du cuprosulfite de cuivre bivalent. Ce corps libère son cuivre soluble en permanence. Insoluble dans l'eau, donc non entraîné par les pluies, il se décompose lentement en élaborant du sulfate de cuivre plus facilement solubilisable par l'eau atmosphérique que celui provenant d'une bouillie bordelaise.

Son prix de revient, à teneur égale en cuivre, est inférieur à celui du sulfate de cuivre, son efficacité permet une économie très importante de métal.

Entomologie

3-414

ROUBAUD (E.). — **Au sujet du problème acridien en France ; différences raciales évolutives entre les peuplements du criquet migrateur des Landes du Sud-Ouest et ceux de la région méditerranéenne.** *Comptes rendus Ac. Sci.*, 1947 (nov.), nº 20, p. 209-11.

Il existe deux biotypes de *Locusta migratoria* en France. L'un peut se multiplier sans arrêt dans des conditions favorables. L'autre entre en diapause au stade oothèque pendant quelques semaines et ne se reproduit normalement qu'une fois par an. C'est ce dernier type qui, soit sous des influences climatiques favorisées par les incendies de forêt, soit par effet d'hétérosis à la suite d'une hybridation avec une autre race, est devenu grégaire dans le Sud-Ouest de la France et menace dangereusement les cultures.

Lutte contre les mauvaises herbes

3-415

STEWART (W. S.), GAMMON (C.). — **Fog application of 2,4 D to wild grape and other plants** (Application du 2,4-D sous forme de brouillard sur des vignes sauvages et d'autres plantes). *Am. J. Bota*, 1947, nº 9, vol. 34, p. 192-6, 5 phot.

La destruction des vignes sauvages (*Vitis Girdania*) nécessaire pour arrêter les migrations de l'*Harrisina brasiliensis*, dont la larve attaque aussi les vignes cultivées dans le comté de San Diego, a nécessité la mise au point d'un appareil de pulvérisation de 2-4 D facilement transportable.

L'appareil à dos d'homme devait pouvoir être utilisé dans des gorges escarpées. Il comporte deux parties essentielles séparées : une pompe hydraulique à main et l'appareil de pulvérisation proprement dit constitué par un cylindre contenant un piston libre. Une fois pour toutes et à l'usine on introduit d'un côté du piston de l'azote sous une pression de 350 livres par pouce carré.

La pompe hydraulique sert à introduire de l'autre côté du piston le produit à épandre sous une pression de 900 à 1.000 livres par pouce carré. Une valve permet de fixer le tuyau flexible et la lance qui porte l'ajutage.

L'appareil pèse vingt-trois livres et la pompe vingt et une. L'ajutage complètement ouvert, l'appareil se décharge en vingt à vingt-deux minutes.

Les vignes sauvages sur les arbres ont pu être atteintes jusqu'à 10 mètres de haut, toutes les plantes au-dessous de 3 mètres ont été tuées.

3-416

CHABROLIN (C.), THELLOT (B.). — **Essais comparatifs des dérivés nitrés des phénols et des phytohormones, en vue du désherbage sélectif des céréales**. *Ac. Agric. France*, 1947, nº 16, p. 662-5.

Les AA. ont comparé, pendant plusieurs années, les valeurs herbicides des divers produits suivants :

Les uns agissant comme poison :

dinitrocrésol : sels de Na, K, Al, NH^4 et ester butylique,

dinitrophénol : sels de Na, K, Al, NH^4 et ester butylique,

dichloromononitrophénol : sels de Na, K, Al et NH^4,

monochlorodinitrophénol : sel de NH^4,

monochloromononitrophénol : sel de NH^4,
pentachlorophénol : sels de Na et NH^4,
trichlorophénol : sel de NH^4,

en outre, différents isomères de position des dérivés chloronitrés ont été spécialement préparés et comparés entre eux à l'état de sels ammoniacaux.

Les autres entrant dans le groupe des phyto-hormones :

acide 2-4, dichlorophénoxyacétique : sel de Na, NH^4, d'hydrazine et d'éthanolamine, d'ester du glycol et d'ester butylique,
acides mono et trichlorophénoxyacétique : sels de Na et NH^4,
acide monochlorométhylphénoxyacétique : sels de Na, NH et ester butylique,
acide mononitrométhylphénoxyacétique : sels de Na et NH^3,
acide dichlorosulfophénoxyacétique : sel de Na,
acide monochloromononitrophénoxyacétique : sels de Na et NH^3.

De tous les essais effectués, tant en serre sur des plantules qu'en plein champ sur de petites parcelles ou sur de grandes de 1.000 m^2, le composé qui s'est révélé le plus efficace est le dinitrocrésolate d'ammonium. Il est actif à la dose de 0,3 % sur les crucifères et 0,5 % sur les ravenelles et les bleuets. Pour des raisons industrielles, c'est cependant le dinitrophénate d'ammonium, qui est livré dans le commerce, il est actif sur la plupart des dicotylédones à raison de 0,5 à 1 %.

Parmi les phytohormones, le 2-4 D et le monochlorométhylphénoxyacétate de soude ont des propriétés analogues ; elles sont employées à 0,5 à 1 0/00, mais sont actives sur un nombre de plantes plus limité. Elle constituent le désherbant de choix pour la destruction des chardons.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

Préparation des récoltes

3-417

BECK (R.), COLIN (F.). — **Nouvelle technique pour la conservation des pommes de terre**, *Agri.*, 1947 (sept.), p. 243-6.

Après avoir signalé l'importance économique de la conservation en bon état des pommes de terre et avoir rappelé les anciens procédés de stockage, les AA. indiquent la technique qu'ils ont mise au point et les résultats de leurs expériences.

Contre la germination prématurée des tubercules ils emploient le méthylester de l'acide naphtylacétique en mélange avec du talc à une dilution supérieure à 10^{-5}.

Pour lutter simultanément contre les pourritures, qui ont tendance à se développer (*Fusarium*), les AA. utilisent une substance complexe qui fait l'objet d'un brevet pris par l'un d'eux.

Par ces procédés, les pertes dues à la germination sont réduites de 15 % environ à 1 à 3 %, la fusariose, présente sur certains tubercules, ne s'étend pas.

3-418

AUBIN (M.). — **Industrie de la Goyave. Production de poudre de pectine.** *Revue agri. Guadeloupe*, 1947, nº 6, p. 166-7.

L'A., d'après « The West India Commettee », signale la richesse en pectine de la goyave et sa haute teneur en vitamine C. On retire aisément de la goyave une poudre de pectine par extraction à l'eau.

3-419

MARCH (T. D.), KANAGARATNAM (N.). — **China tea manufacturing trials at the central experiment station, Serdang** (Essais de préparation de thé chinois à la station centrale d'expérimentation de Serdang). *Malayan Agri. J.*, Kuala Lumpur, 1947 (oct.), p. 191-203.

Les importations de thés chinois en Malaisie sont devenues très importantes, aussi a-t-on essayé de préparer, à Serdang, des thés verts par des procédés semi-mécaniques.

Les AA. décrivent les procédés chinois de fabrication, dans lesquels une fermentation très limitée a lieu, alors que dans les thés verts proprement dits aucune fermentation n'est possible, car les enzymes sont détruites par une stérilisation à la vapeur.

La préparation mise au point en Malaisie est la suivante :

Les feuilles, comprenant le pekoe et les deux feuilles sous-jacentes, sont entassées en lots de 150 livres pour subir une légère fermentation pendant une heure ; elles sont ensuite envoyées dans un tambour hexagonal. Ce tambour a été préalablement chauffé par de la vapeur amenée par l'intermédiaire de son axe, qui est un tuyau perforé en relation avec un bouilleur.

Le tambour chargé contient 150 livres de feuilles vertes. Il tourne à raison de quinze tours/m., la vapeur y est admise à la pression de 50 livres. L'opération dure deux minutes et demie. Ensuite les feuilles, transportées sur des tables à trois étages, s'égouttent et se refroidissent. L'enroulement est obtenu par passage durant quarante-cinq minutes dans des rouleaux de type « little geant ».

Les feuilles vont alors dans un séchoir à thé vénitien, où elles sont portées à une température de 212° F. Elles passent ensuite dans des tambours métalliques, où elles sont maintenues à la température de 195° F par des foyers à charbon de bois. Les foyers sont retirés quand le produit à atteint le parfum et le degré de siccité voulus.

Des procédés plus simples ont été aussi étudiés pour obtenir des thés meilleur marché mais de qualité inférieure.

Les thés ainsi préparés peuvent concurrencer sur le marché local les thés similaires importés. Les conditions climatiques à Serdang ne permettent pas d'obtenir des thés de haute qualité, mais on obtient facilement les qualités moyennes avec les variétés Assam et Manipur, qui donnent de fortes récoltes.

212° F — 100° C ; 195° F — 90°6 C

3-420

A grain drier for electric operation. (Un séchoir à grains électrique). *Agri. Eng. Record*, 1947, vol. 2, nº 1, p. 21-4, 2 tabl., 1 fig., 2 phot.

Réalisant un abaissement de 6 % de l'humidité des grains, l'appareil décrit traite 2,5 q. à l'heure. La chambre de séchage mesure environ 1,2 m. × 0,9 m. × 0,45 m. Le produit à sécher circule en sens inverse d'un courant d'air chaud, un thermostat règle le débit

en fonction de la température qui ne doit pas dépasser 150° F. L'appareil est entièrement automatique, il peut fonctionner nuit et jour.

150° F = 65°6 C

3-421

WHITE (D. G.). — **Longevity of bamboo seed under different storage conditions.** (Longévité des graines de bambou dans des conditions différentes de conservation). *Trop. Agri. Trinidad*, 1947, nos 4-6, p. 51-3, 3 fig., 2 tabl.

Les floraisons et fructifications des bambous sont rares. Elles se produisent à des intervalles variant entre vingt et quatre-vingts ans.

On a étudié la conservation de lots de graines (les uns préalablement séchés au four jusqu'à abaissement de leur humidité à 12 %, les autres laissés tel quel), en présence des substances suivantes : chlorure de calcium, pyrogallate de potasse, chaux éteinte et charbon de bois. Ces produits ont été expérimentés à des températures contrôlées variant entre 44° et 80° F, ainsi qu'à la température ambiante (70 à 90° F). La méthode la plus pratique et qui conserve d'une façon satisfaisante le pouvoir germinatif est celle au chlorure de calcium à température ordinaire. La conservation à la chaux et au charbon de bois est aussi bonne, si elle se fait à basse température. Le séchage préalable n'est pas indispensable en général. Il est cependant efficace avec la chaux à 44-50° F, ou 84 % des graines germent au bout de deux cent vingt-sept jours, contre 66 % sans séchage dans les mêmes conditions.

70 à 90° F = 21°1 à 32°2 C

3-422

LARTER (L. N. H.). — **Maize seed storage** (Conservation du maïs de semence). *Trop. Agri.*, Trinidad, 1947, nos 4-6, p. 40-5, 1 fig., 4 tabl.

A la Jamaïque, on fait deux récoltes de maïs par an, mais les grains obtenus à une récolte ne sont pas prêts suffisamment tôt pour servir de semence à la culture qui suit immédiatement. Il faut donc les conserver environ six mois. Divers poudrages ont été essayés pour lutter contre *Calandra oryzae*. Les substances employées furent le kaolin, la chaux, la bauxite, l'Agrosan, l'alumine calcinée, un produit mercurique et du gammexane.

Avec des conditions climatériques défavorables (trop grande humidité), aucun de ces traitements n'a été actif.

Dans des conditions normales, les traitements au gammexane ou à l'alumine calcinée ont donné de bons résultats contre les charançons, tout en conservant le pouvoir germinatif des grains.

3-423

CHOUARD (P.). — **Etat des recherches scientifiques sur le procédé Krebser de conservation des fruits et fromages par la mousse.** *Rev. Hort.*, Paris, 1947 (déc.), p. 422-4.

Les études de Plantefol ont montré que la mousse *Hypnum triquetrum* est, pour chaque degré d'hydratation, en équilibre avec l'air à un degré hygrométrique défini. Ainsi, par un mouillage contrôlé de la mousse, on peut obtenir une humidité constante de l'atmosphère (85,90 ou 92 %).

En outre, la mousse a la propriété d'absorber certains gaz : ammoniac, vapeurs alcalines (amines volatiles), aldéhyde éthylique, éthylène.

Des études, encore incomplètes, permettent de penser qu'elle pourrait, d'autre part, dégager des substances antibiotiques s'opposant au développement des moisissures.

Ces données expliquent les résultats, que KREBSER a obtenus empiriquement.

Dans un local, la mousse a été disposée sous un caillebotis et sur un faux plafond en fibrociment, en arrosant convenablement par des gicleurs, l'aération se faisant par des cheminées et des trappes.

Les fruits, placés dans le local Krebser ainsi aménagé et aux environs de 8 à 9° C, ne mûrissent pas plus vite que dans un frigorifique à 0 ou 1° C et sont de meilleur goût.

Dans les régions chaudes, l'installation Krebser devra être complétée par un frigorifique.

3-424

COSTE (R.). — **Le traitement du café et son matériel.** *March. Col.*, 1947 (déc.), p. 1879-89, 18 phot. 5 sch.

Pour obtenir le grain marchand il faut éliminer complètement la pulpe et la parche et, dans toute la mesure du possible, la pellicule argentée.

On peut distinguer deux techniques de traitement : la technique par voie humide nécessite deux temps, elle est longue et requiert beaucoup de soins, mais elle donne un produit de bon aspect et de qualité homogène ; la technique par voie sèche s'applique à des fruits secs, elle est rapide, exige peu de matériel et de main-d'œuvre, mais ne peut s'appliquer que dans des pays à saison sèche bien établie.

Avant tout traitement, il faut éliminer les impuretés par divers procédés : nettoyage, triage à sec (appareils à trieurs et ventilateurs), épuration à l'eau (cuve-syphon), lavage dans un bassin communiquant avec les aires de séchage (« lavador » du Brésil).

A. — Le traitement par voie humide :

1° *Dépulpage.* Il s'effectue dans des dépulpeurs de trois types : à cylindre, à disques, à cylindre démucilagineur. La capacité de travail des dépulpeurs à cylindre est de l'ordre de 500 kg. par ouverture et par heure (les appareils à quatre ou cinq ouvertures ne sont utilisés que dans les exploitations importantes), pour les dépulpeurs à disques on considère que le débit par disque correspond à celui de deux ouvertures. Les dépulpeurs à cylindre démucilagineur effectuent en un temps dépulpage, démucilagination et lavage, leur débit horaire est de 750 à 3.000 kg. Des tamis rotatifs permettent d'arrêter les cerises qui ont échappé au dépulpeur, on les renvoie sur un deuxième dépulpeur.

2° *Démucilagination.* Elle peut se faire par trois méthodes :

a) Fermentation. Elle consiste en une action diastasique sans fermentation secondaire, se fait dans des bacs en maçonnerie et dure de douze à soixante heures.

b) Procédés chimiques. On utilise une solution à 3 % de carbonate de soude, dans laquelle on plonge les cerises pendant quinze minutes.

c) Désagrégation mécanique. Elle est effectuée par le dépulpeur démucilaginateur.

3° *Lavage.* Il s'effectue dans des bacs-laveurs mécaniques (débit horaire de 2 à 3 tonnes), dans des canalisations à ciel ouvert ou enfin dans le cas des grosses exploitations dans des dispositifs hydrauliques continus (5 à 6 tonnes par heure).

4° *Séchage.* Il consiste à faire passer la teneur en eau de 50-55 % à 20-28 %, il existe deux techniques :

a) Séchage naturel. Il s'effectue sur des aires de séchage (1 m² par 10 kg. de café) comportant des dispositifs pour abriter le produit la nuit et en cas de pluie ou sur des claies dans les petites exploitations ; récemment, on a conçu des claies sur chariots et des séchoirs à toit mobile, mais ces appareils sont onéreux ;

b) Séchage artificiel. Il est nécessaire au cas de conditions climatériques défavorables. On utilise surtout les séchoirs à air chaud, mais il existe des séchoirs mécaniques (systèmes Gardiola et Okrassa).

5° *Déparchage-polissage*. On utilise souvent pour le déparchage les appareils de dépulpage, mais il existe des déparcheurs-polisseurs (type Smout, notamment, au rendement horaire de 100 à 2.500 kg.) et des machines spéciales pour le polissage (utilisées pour les beaux arabicas).

B. — Traitement par voie sèche :

1° *Séchage*. Il est de longue durée et se fait sur des aires de séchage très étendues.

2° *Décortiquage*. Dans la technique rudimentaire on pilonne dans un mortier de bois ; habituellement on utilise des décortiqueurs (hullers) au débit horaire de 50 à 700 kg.

Le *triage* et le *calibrage* sont des opérations communes aux cafés traités par voies sèche et humide. Ordinairement les appareils combinent le triage et le calibrage (trieurs oscillants, cylindriques, alvéolaires, trieur diviseur au débit horaire de 400 à 800 kg.).

Enfin, pour les beaux arabicas, il faut terminer par un triage à la main.

L'article est enrichi de photos et schémas représentant les appareils, d'une bibliographie et d'une liste des principaux constructeurs européens de matériel à café.

Technologie agricole

3-425

MARTIN (J. L). — **Une révolution se prépare en sucrerie**. *Agri.*, 1947 (sept.), p. 313-4.

Grâce à des résines synthétiques, échangeuses d'ions, l'épuration des jus sucrés se fait plus rapidement et avec un rendement supérieur.

Ces résines sont de deux sortes : les unes retiennent les ions métalliques en libérant des ions H^+, les autres retiennent les radicaux acides et libèrent des ions HO^-. Par passage successif des jus sur ces deux sortes de produits on élimine complètement les sels qui constituent les impuretés. Après un travail plus ou moins long, les résines deviennent inactives ; on peut alors les régénérer facilement par des solutions acides ou basiques suivant leur nature.

L'augmentation de rendement obtenue aux Etats-Unis a atteint 10 %.

3-426

TONDEUR (R.). — **Dosage des pyréthrines dans les fleurs de pyrèthre**. *Bull. Agro. Congo B.*, 1947 (déc.), p. 887-90.

L'A. étudie les différences entre les deux méthodes habituelles de dosage : la méthode Seil ou « méthode acide » et la méthode Wilcoscon ou « méthode de réduction du mercure ». La première donne des résultats plus faibles, ce qui est dû à un entraînement incomplet par la vapeur et à une destruction partielle des acides. L'usage de la méthode Wilcoscon serait donc à généraliser, la méthode Seil semblant inexacte.

3-427

SYLVAIN (J.). — **L'industrie de l'agar**. *La Nature*, 1947 (1er déc.), p. 378-80, 3 phot.

L'agar-agar, à la concentration de 1-2 % en solution aqueuse, se gélifie par refroidissement à la température de 40° C.

TSENG en a proposé la définition suivante : « substance sèche, amorphe, gélatineuse, constituant un ester sulfurique d'une galactane linéaire, insoluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau chaude, dont une solution neutre à 1 % donne, après refroidissement, un gel qui se solidifie à 35°-50° et se liquéfie à 90°-100° ».

L'agar-agar est principalement retiré d'algues appartenant au genre *Gelidium*. Le procédé d'extraction utilisé au Japon consiste à exposer alternativement au soleil et au refroidissement nocturne des gelées obtenues par une ébullition de l'algue. Ainsi, le produit se sèche et se purifie en donnant des lamelles translucides. Dans l'industrie, ces opérations sont précédées du lavage et du blanchiment des algues par le soleil.

Aux Etats-Unis, où cette industrie s'est développée pendant la guerre en Californie, on utilise les espèces *G. cartilagineum*, *G. nudifrons*, *G. arborescens* et *Gracilaria confervoïdes*. Le blanchiment y est effectué dans des bains d'hypochlorite, le séchage se fait par des déshydrateurs, le refroidissement, qui doit aller jusqu'à la congélation, est provoqué artificiellement.

3-428

Comité interprofessionnel de la conserve. — **Barêmes de stérilisation des conserves alimentaires**, 24 p., 3, rue de Logelbach. Paris (XVIIe).

Ce petit opuscule est une deuxième édition.

Après quelques pages, dans lesquelles sont donnés des conseils pratiques sur la stérilisation des conserves alimentaires, les AA. donnent les barêmes.

Cet opuscule contient des renseignements indispensables à tous ceux qui désirent se livrer à la préparation des conserves alimentaires.

3-429

SALSAT (J.). — **De la microbiologie en raffinerie et en sucrerie**. *Ind. Agri. Alim.*, 1947 (juil.-sept.), p. 259-61.

Au cours de la fabrication du sucre, les produits se trouvent stérilisés du fait des chauffages répétés. Mais il y a réinfection par l'air ambiant et l'introduction des cossettes fraîches et de l'eau de circulation.

Les microorganismes en cause sont : des champignons moisissures (*Aspergillus repens* notamment), des coccus (*Leuconostoc*), des bâtonnets et des levures.

Pour le contrôle, l'A. propose d'ensemencer, en boîte de Pétri, sur un bouillon de culture, dont il donne le mode de préparation, 1 cm³ d'une dilution du produit (20 g. dans 1 litre d'eau stérile). Au bout de quarante-huit heures, on compte les taches, ce chiffre multiplié par cinquante donne le nombre de germes au gramme.

L'A. conclut sur la nécessité d'une lutte contre les microorganismes : javellisation des eaux de lavage et de clairçage, addition d'antiseptique à la diffusion, nettoyage fréquent des bacs au chlorure de chaux, écran de copeaux aspergé d'eau de Javel à l'aspiration du ventilateur d'air du sécheur.

3-430
M^lle^ DE GOURSAC (F.), PAQUOT (M. C.). — **Oxydation des acides gras saturés.** *Oléagineux*, 1947 (nov.), p. 564-67, 2 fig.

Les AA. font d'abord un historique et une mise au point de nos connaissances sur l'oxydation des acides gras saturés et de leurs dérivés par divers oxydants.

Ils donnent ensuite quelques résultats personnels sur l'oxydation du palmitate et du caprate d'éthyle par l'oxygène en présence de phtalocyanine de nickel. La réaction d'oxydation commence lentement, il y a ensuite un accroissement brusque des indices, on arrête l'expérience quand ceux-ci ne varient plus. L'étude des produits formés révèle qu'une partie du produit est passé à l'état de gaz carbonique et que dans les produits entraînés par l'air il y a des acides inférieurs.

Le fractionnement par distillation du produit oxydé donne, entre 150 et 170°, des cristaux d'acide oxalique. Dans les parties acides, les AA. ont isolé des acides à nombre d'atomes de carbone inférieur à celui de l'acide initial, enfin les parties neutres sont constituées par de l'ester initial ou par des esters d'acides inférieurs.

Normalisation

3-431
NOAKOVITCH (G.). — **Les principes fondamentaux de la normalisation rationnelle des productions agricoles.** *Courr. Norm.*, 1947, n° 77, p. 642-3.

Article d'introduction à une série d'études à paraître sur la normalisation rationnelle des productions agricoles, dans lequel l'A. insiste sur le fait que la « normalisation biologique » doit prévaloir sur la « normalisation commerciale », la seconde devenant un simple complément de la première. A mesure que la normalisation remonte de l'organisation de la vente à l'organisation de la production, l'opération devient de plus en plus payante car elle supprime la majeure partie des déchets.

En ce qui concerne les produits de cueillette, les techniciens qui président à la collecte doivent avoir une solide formation botanique ou zoologique pour discriminer les espèces, les races ou les variétés, dont les produits ou les principes actifs sont différents.

Pour des produits de culture ou d'élevage, la normalisation biologique se fera par la génétique et l'A. indique que, contrairement à une opinion souvent émise, la recherche de la qualité n'exclue pas ici la quantité.

La génétique permet d'uniformiser les produits en même temps que d'associer les caractères recherchés : qualité, rendement, résistance aux affections diverses. Il fait remarquer, en outre, qu'une normalisation du conditionnement sans normalisation du produit serait une pratique néfaste et apparentée au fardage.

ÉCONOMIE TROPICALE

Géographie

3-432
RICKETT (H. W.). — **The Royal Botanical Expedition to New-Spain** (Expédition royale Botanique en Nouvelle Espagne). *Chron. Bot.*, 1947, vol. 11, n° 1, 86 p., 9 pl.

L'A. relate l'histoire d'une expédition botanique (1788-1820) dirigée par MARTIN DE SESSÉ, et envoyée par le roi CHARLES III en Nouvelle-Espagne pour y étudier les productions naturelles et y établir un jardin botanique.

Monographies économiques

3-433
VIGUIER (P.). — **Situation des terres irriguées de l'Office du Niger.** *R. I. B. A.*, 1947 (nov.-déc.), p. 460-70.

Après avoir noté que l'Office du Niger est actuellement dans une période de pause, l'A. étudie les enseignements du passé. Si l'on a obtenu des rendements nettement supérieurs à ceux de la culture indigène, 6 à 7 q. pour le coton et 14 à 16 q. pour le paddy, ceux-ci n'atteignent pas les chiffres raisonnablement espérés. L'écart est dû à de nombreuses causes dont l'élément humain n'est pas la moindre. Mais il ne faut pas oublier que le colon indigène, avec les seuls moyens de culture attelée mis à sa disposition, ne peut ni préparer correctement le sol en temps voulu, ni maintenir la fertilité de ce sol, ni enfin s'assurer une production vivrière suffisante, sans nuire à la culture industrielle. D'autre part, les systèmes d'assolement, de fumure, de lotissement n'étaient pas au point et leur application s'est heurtée, dans la pratique, à des difficultés parfois insurmontables. Enfin, et surtout, les irrigations étaient défectueuses.

L'A. envisage ensuite les améliorations en cours. Celles-ci portent sur les principaux points suivants :

a) Réfection et parachèvement du réseau hydraulique.

b) Introduction de la culture mécanique dans le système d'exploitation des terres. Pour le cotonnier, il ne peut être question que d'une mécanisation partielle, portant sur les labours préparatoires et le billonnage. Pour le riz, on prévoit un essai de culture 100 % mécanique dès la réception du matériel.

c) Mise sur pied d'un assolement et d'un système de lotissement rationnels. Pour le riz on envisage une rotation de cinq ans : soit quatre années de riz et une d'engrais vert. Pour le coton, l'assolement : cotonnier-mil-jachère est à abandonner, principalement à cause des mauvais rendements du mil sur les terres irriguées. On envisage : de cantonner les cultures de coton sur les seules terres correctement irrigables, de substituer le riz au mil comme culture vivrière, conséquemment d'instaurer un assolement, cotonnier-jachère, portant sur deux années.

d) Lutte contre la végétation adventice. Elle doit être poussée dans les secteurs rizicoles. La technique de lutte la plus efficace consiste en des labours profonds de saison sèche.

e) Cadastrage définitif des lots de colonisation.

f) Equipement des colons en outillage agricole.

g) Equipement général des centres.

h) Amélioration de la technique des irrigations.

Dans une troisième partie, l'A. étudie la situation actuelle. L'Office du Niger gère six centres de colonisation, dont trois principaux : ceux de Kokry-Kolongotomo et de Niono-Molodo dépendent du barrage de Sansanding et celui de Baguineda dépend du barrage de Sotuba.

Sur ces trois centres on compte : 23.026 habitants, 17.500 hectares cultivés, dont 12.091 en riz et 1.850 en coton. Le rendement en riz est en moyenne de 1.400 kg. par ha. et en coton non égrainé de 665 kg.

L'A. conclut que le problème essentiel est celui du rendement, que pour le résoudre il faut avant tout du matériel et de la main-d'œuvre et qu'enfin il est nécessaire de pouvoir fournir aux producteurs des produits manufacturés. Malheureusement, matériel, main-d'œuvre et produits manufacturés sont rares, ce qui assombrit l'avenir.

3-434

RETCHKIMAN (B.). — **El arroz en Mexico** (Le riz au Mexique). *Arroz*, 1947 (nov.), p. 9-13.

Au Mexique, l'utilisation du riz par l'industrie est, chaque année, de 13.500 tonnes pour la fabrication de la bière et de 300 tonnes pour la fabrication des pâtes et farines.

La consommation moyenne annuelle par habitant oscille entre 2 et 2,5 kg. Le riz est surtout consommé dans les villes (14 kg. par habitant à Mexico) et par les classes moyennes.

Une augmentation de l'offre sature rapidement le marché. Cette offre dépend beaucoup du marché extérieur, dans les années de dépression, le riz du Sonoro, normalement exporté, afflue sur le marché intérieur. Pour limiter la concurrence entre producteurs une Union s'est créée, groupant propriétaires, producteurs et commerçants.

Avant guerre les principaux acheteurs de riz mexicain étaient par ordre d'importance : l'Allemagne, les Pays-Bas, la France, la Grande-Bretagne, les Etats-Unis et Cuba. Si l'Allemagne achetait avant guerre 11.000 tonnes de riz au Mexique, elle ne peut plus actuellement compter comme débouché. En 1936, les Pays-Bas, la France et la Grande-Bretagne achetaient environ 10.000 tonnes, le marché est maintenant à peu près fermé par suite du manque de marine marchande. Le Mexique ne peut espérer exporter sur les Etats-Unis. Quant à Cuba, il importe annuellement 200.000 tonnes de riz, dont 100.000 viennent des Etats-Unis (au lieu de 4.000 en 1936) et l'importance de la production rizicole de certains pays de l'Union Américaine laisse au Mexique peu d'espoir de conquérir le marché cubain.

3-435

ANHOURY (J.). — **Images de l'Egypte agricole**. *Cah. Ing. Agro.*, 1947 (sept., oct., nov., déc.), p. 10-7, 2 phot.

En Egypte, sur une superficie totale de un million de kilomètres carrés, seuls trente-cinq mille, qui forment une étroite bande le long du Nil s'épanouissant en éventail à la hauteur du Caire dans le Delta, sont cultivés. Dix-neuf millions d'habitants, dont les trois quarts vivent de l'agriculture, sont concentrés sur cette faible surface.

L'insuffisance des pluies rend nécessaire l'irrigation ; et le Nil, en commandant à l'agriculture, commande à l'existence même du pays. La totalité du sol fertile a été constituée par les apports du fleuve dont l'eau, en période de crue, contient par mètre cube 1.300 g. d'alluvions.

Le volume d'eau du Nil s'accroît de quinze fois environ durant la crue, d'où la conception d'un système d'irrigation par bassins d'inondation, qui a fait la fortune de l'Egypte. Le système ancestral subsiste encore, dans le Sud du pays, sur le cinquième de la superficie cultivée.

En 1820, a commencé l'ère de l'irrigation continue par canaux, permettant deux et même trois récoltes par an et corrélativement l'ère de la culture du coton. Le barrage construit par MOUGEL BEY près du confluent des deux branches du Nil, terminé en 1861, a permis la création de grands canaux desservant la Basse Egypte. Pour irriguer la Moyenne Egypte, il fut complété en 1902 par le barrage d'Assiout. Enfin, pour accroître le débit d'été, en emmagasinant l'eau durant la période d'abondance, on édifia, également en 1902, le barrage d'Assouan, dont la retenue fut portée en 1912 à deux milliards et demi de m^3 puis à cinq milliards en 1934.

Mais, par suite de l'irrigation pérenne et de la surélévation du plan d'eau, la nappe souterraine a tendance à remonter et peut venir asphyxier la couche arable. Le drainage, absolument nécessaire, n'est pas toujours suffisant. Certains ingénieurs ont été jusqu'à préconiser une diminution de la retenue des barrages.

D'autre part, il faut prévoir des moyens de subsistance pour une population qui s'accroît de trois cent mille unités par an et qui, à ce taux, atteindra trente-trois millions d'habitants en l'an 2.000. Un programme grandiose, déjà en partie réalisé, a été élaboré pour la mise en valeur de sept cent mille hectares de terres salées du Bas-Delta et la conversion à l'irrigation pérenne des bassins de la Haute Egypte. Le pays poursuit aussi l'intensification de la production agricole par le perfectionnement des pratiques culturales et l'amélioration des plantes. Dans les quinze années précédant la guerre, pour une augmentation infime de superficie, la production cotonnière a augmenté de 40 % ; dans le même temps, pour une superficie inchangée, la production du blé s'est accrue de 25 %. Toujours dans la même période, la consommation des engrais chimiques est passée de cent quinze milles tonnes à cinq cent mille.

Pendant la guerre, l'Etat Egyptien a réduit de moitié les surfaces en coton, ce qui amena à cultiver le blé immédiatement après le maïs, d'où une baisse de rendement de l'ordre de 20 %. Actuellement les surfaces en coton sont en progression, quoique illégalement. Le passage de la guerre s'est également traduit par un manque d'engrais qui a fortement contribué à l'appauvrissement du sol et à la diminution des rendements.

Au point de vue économique, l'exploitant agricole a bénéficié d'une forte hausse des prix, tandis que le sort du salarié agricole s'est peu amélioré.

Après un aperçu sur la situation de l'industrie, l'A. conclut que l'Egypte est un pays en plein essor matériel et social.

Plans de production

3-436

TONDEUR (G.). — **Perspectives d'avenir pour le marché du pyrèthre**. *Bull. Agri. Congo B.*, 1947 (sept.), vol. XXXVIII, n° 3, p. 607-16.

Le marché américain absorbe annuellement quinze millions de livres de fleurs de pyrèthre tout en étant loin d'être saturé. Mais la rareté et le coût de ce produit font diminuer sa proportion dans la composition des insecticides.

Malgré de nombreuses recherches, aucun produit synthétique ne peut jusqu'ici le remplacer, son avenir demeure incertain.

L'effet de « knock down » du pyrèthre le fait rentrer dans de nombreux insecticides ménagers. Cet effet et l'absence de toxicité pour l'homme donnent au pyrèthre un avantage sur le D.D.T. et autres insecticides synthétiques ; mais il est instable et, par suite, nécessite des applications répétées. Le D.D.T. est peu coûteux, stable et de production illimitée, cependant il détruit des insectes utiles, peut dans certains cas rompre l'équilibre biologique, reste impuissant devant certains parasites, perd de son activité au-dessus de 25° lorsque l'atmosphère est chargée de

poussières ainsi qu'au cas où il est appliqué sur de la peinture fraîche.

Le pyrèthre garde aux U. S. A. toute son importance dans la culture maraîchère et les cultures de serre et de jardin. Par contre, il ne peut convenir à des désinsectisations sur grande échelle.

Le « Bureau of Entomology and Plant Quarantine » de Beltsville (U. S. A.) a étudié la formule de structure de la pyréthrine et ses différentes formes. La pyréthrine I est de loin la plus active et la sélection devrait chercher à en augmenter la proportion dans les fleurs de pyrèthre.

L'A. tire des conclusions pour la culture du pyrèthre au Congo belge : faire baisser les cours, supprimer les plantations non rentables, pousser la sélection et l'expérimentation, faire des recherches sur les pyréthrines et les insecticides à base de pyréthrine, étudier les produits d'association notamment le roténone.

3-437

LALANDE (W.). — **L'avenir des thés Indochinois.** *March. Col.*, 1947 (déc.), p. 1907-9.

Si, en général, les Indochinois se contentent de thés médiocres provenant de leurs jardins, il n'en existe pas moins une assez forte consommation locale de thés de qualité. Avant la guerre, l'Indochine pourvoyait à ses besoins.

Malgré les récentes destructions, on peut prévoir une reprise rapide, car le théier pousse dans un grand nombre de régions de l'Indochine. Pour l'exportation on ne peut pas compter sur les thés de plaine rudes et de peu d'arome ; qu'ils soient verts ou noirs, les thés de qualité exigent une culture en altitude. Si, avant guerre, le thé vert indochinois n'a pas été bien accueilli en Afrique du Nord, c'est surtout parce qu'il provenait de régions trop basses. Puisqu'il faut maintenant établir de nouvelles plantations, il y a tout intérêt à les placer dans des régions élevées.

Si, pour les thés verts, on peut s'adresser au paysan indochinois (en lui fournissant des semences sélectionnées) ; les thés noirs, pour être acceptés sur le marché international, exigent une technique de préparation rigoureuse et on ne peut envisager leur production qu'en remettant en état les plantations françaises et les usines détruites.

Mais l'Indochine doit être prudente. La métropole et l'Afrique du Nord ne peuvent pas importer plus de 2.000 tonnes de thé indochinois. Quant au marché étranger, il faudrait prendre rapidement la place laissée libre par les Indes Néerlandaises, malheureusement les événements actuels empêchent d'entreprendre dès à présent de nouvelles plantations.

L'A. estime que l'on peut néanmoins raisonnablement penser que le thé deviendra un des principaux produits d'exportation de l'Indochine.

3-438

LAPADU-HARGUES (Ph.). — **De la « daba » au tracteur.** *France O. M.*, 1947 (déc.), n° 222, p. 1, 2 phot.

Pour nourrir les populations de l'Afrique Noire, il faut passer de la culture extensive à la culture intensive. La quasi impossibilité d'avoir actuellement en abondance et à des prix intéressants des fumiers naturels et des engrais chimiques amène à envisager l'emploi de l'engrais vert, mais celui-ci rend nécessaire pour l'enfouissement l'importation de la charrue lourde et du tracteur. Le potentiel de fabrication français est-il suffisant pour fournir une importante quantité de tracteurs ? L'A. le pense et il s'en rapporte à l'effort réalisé par la régie Renault.

3-439

COSTE (R.). — **L'accroissement de la production des cafés fins.** *March. Col.*, 1947 (déc.), p. 1891-96, 2 phot.

Après un historique de la production caféière, l'A. étudie les besoins de la France. Avant guerre, Métropole et Afrique du Nord importaient 204.000 tonnes, dont 66.500 venaient des colonies et 137.500 de l'étranger. On comptait 35.000 tonnes d'arabicas fins fournis, pour 30.500 tonnes par l'étranger (République Dominicaine, Equateur, Haïti, Vénézuéla, etc...) et pour 4.500 tonnes par nos colonies (Cameroun, Madagascar, Nouvelle Calédonie, Nouvelles Hébrides, Guadeloupe, etc...). La satisfaction de nos besoins en cafés fins, à l'aide de nos ressources, n'était donc assurée que pour 12 %.

En Afrique, on ne trouve les conditions climatiques exigées par l'*arabica* que dans quelques rares massifs montagneux (Afrique Orientale anglaise, Congo belge et Cameroun), de plus l'espèce est exigeante quant à la qualité du sol et la finesse d'arôme nécessite une technique rationnelle de traitement des récoltes.

L'A. étudie ensuite les efforts faits dans chaque territoire producteur et les possibilités d'extension.

Indochine. L'*arabica* a disparu du Tonkin depuis quinze ans par suite de l'attaque d'un borer, on le trouve encore en Annam et au Laos couvrant environ 10.000 hectares. Avant guerre, l'Indochine exportait vers la France 400 tonnes d'arabica, mais la satisfaction des besoins locaux grandissants ne permet pas d'escompter une exportation importante.

Cameroun. Les plantations d'*arabica* se trouvent sur les hauts plateaux proches du littoral. Des mesures administratives et des groupements coopératifs ont permis de développer la production indigène. Les superficies en *arabica* sont de l'ordre de 6.600 hectares, avec un rendement moyen de 300 à 350 kg. par ha. Les possibilités d'extension ne sont que de l'ordre de 1.000 à 2.000 hectares si l'on ne retient que les terres volcaniques les plus fertiles ; on pourrait envisager la culture sur des terres rouges d'origine basaltique, mais en aucun cas la superficie cultivée ne pourrait dépasser 15.000 hectares (soit 5.000 tonnes par an).

Madagascar. Les espoirs, que l'on fondait sur cette colonie, ont été déçus, l'*Hemileia* et les gelées ont fait de grands ravages, la superficie est actuellement de 4.500 hectares. On estime qu'en luttant contre l'*Hemileia* et en créant des coopératives on pourrait porter la production d'arabica jusqu'à 6.000 tonnes.

A. O. F. En Guinée française, l'*arabica* est cultivé au Fouta Djalon, mais les sols sont pauvres. Une tentative de développement effectuée en 1941 s'est soldée par un échec, il faudrait, pour réussir, associer à chaque plantation une ferme d'élevage.

La Côte d'Ivoire, de relief peu accusé, n'est pas favorable à l'*arabica*, on fit une tentative en 1941, mais il n'y eut que 200 hectares plantés et on estime actuellement qu'il faut abandonner l'essai.

Au Togo, les conditions défavorables amènent un rapide dépérissement des arbres.

Les possibilités d'extension en A. O. F. sont donc très faibles.

A. E. F. Il paraît ne pas y avoir de possibilités.

Réunion. On pourrait reprendre une culture autrefois prospère.

Nouvelle Calédonie. Cette colonie pourrait augmenter sa production, mais elle se heurte à des difficultés de main-d'œuvre.

Nouvelles Hébrides. Toutes les plantations ont été détruites par l'*Hemileia*, la reprise est difficile par suite du manque de main-d'œuvre.

Guyane. On est peu renseigné sur les possibilités.

Antilles. La canne a largement remplacé le caféier et on ne peut guère espérer de reprise.

Les espoirs reposent sur Madagascar et le Cameroun. On pourrait au maximum atteindre 12 à 15.000 tonnes d'arabica, dont les trois quarts seraient des cafés fins. Ce résultat nécessiterait de coûteux efforts et reposerait en grande partie sur les collectivités indigènes. Il serait indispensable d'envisager des mesures sévères de standardisation et une meilleure valorisation des cafés de qualité.

3-440

MALINVERNI (A.). — **Variajioni e tendenje nella produzione e disponibilita di riso del mondo** (Variations et tendances de la production et des disponibilités de riz dans le monde). *Risicoltura, Italie*, 1947 (nov.), p. 216-20.

En Asie, seuls quelques pays ont pu maintenir leur production, les plus atteints par la guerre sont : la Birmanie (— 60 %), Formose (— 52 %) et l'Indochine (— 30 %).

En Amérique, par contre, la production croît constamment depuis 1940, celle du Chili a plus que quadruplé, celle des Etats-Unis est en hausse de 41 %.

La production mondiale de 1946-47 serait inférieure de 4 % à celle d'avant-guerre et la quantité exportable aurait diminué des trois quarts.

Trois tableaux résument la situation internationale.

3-441

VAN DEN ABEELE (Marcel). — **La pénurie des matières grasses.** *Rev. col. belge*, 1947 (nov.), p. 678-81, 4 phot.

Avant la guerre la production mondiale de matières grasses était de vingt millions de tonnes. La suppression de nombreuses sources de production en Extrême Orient, la diminution du contingent fourni par l'Afrique (due notamment au manque d'approvisionnements des populations et à la dégradation du sol au Sénégal), la régression de l'élevage en Europe ont abaissé ce chiffre à seize millions de tonnes en 1926.

On espère atteindre dix-sept millions et demi en 1947, mais il faut tenir compte de l'augmentation de la population mondiale.

Pour pallier au déficit, il faut envisager la restauration et le développement des diverses productions. En Afrique tropicale notamment, le palmier à huile sélectionné mérite d'être développé au maximum (un gros effort dans ce sens a été fourni au Congo belge). Il faudrait également ne plus brûler des quantités massives de graines de coton.

Enfin, la lutte contre le gaspillage doit être menée dans tous les secteurs (envisager dans ce sens l'emploi des succédanés du savon).

3-442

Atlas de la Mutualité agricole en Afrique du Nord, 120 p., cartes, graphiques et photographies.

Très bel ouvrage édité par la « Caisse Centrale de Réassurance des Mutuelles Agricoles de l'Afrique du Nord » à l'occasion du quarantenaire de sa fondation.

3-443

ANGLADETTE (A.). — **Les statistiques agricoles en Indo-Chine.** *Bul. mens. statis. d'Outre-mer*, n° 14.

Brève étude faisant l'historique de la statistique agricole en Indochine depuis 1900 jusqu'à 1945.

En 1914, l' « Essai d'Atlas statistique » de M. BRENIER donnant des renseignements de valeur variable.

En 1933, l' « Economie agricole de l'Indochine » de l'Inspecteur général Y. HENRY précisant pour la première fois en Indochine l'importance des principales cultures indochinoises.

Depuis 1933, particulièrement dans les pays : Cochinchine, Cambodge (pour certaines provinces), Tonkin, où des levers cadastraux, directs ou par avion, ont été effectués, les efforts de l'Office indochinois du Riz ont permis d'arriver à une approximation très satisfaisante des surfaces cultivées en riz et de la production de paddy. Les pronostics eux-mêmes avaient une grande valeur. L'Office indochinois du Riz se basait sur les déclarations des villages, dont elle contrôlait la véracité par des milliers de sondages directs effectués sur une surface d'un are dans les rizières correctement choisies.

Pour les cultures sèches, moins importantes en Indochine, les services agricoles opéraient d'une manière analogue.

L'hévéaculture était très exactement connue pour les surfaces comme pour la production.

Les cultures européennes de caféiers, de théiers aussi, de même celle du poivrier faite par les autochtones l'étaient également.

Suivent quelques suggestions pour l'avenir.

3-444

ARLES (Ph.). — **La distribution des fruits coloniaux en France.** *Fruits d'outre-mer*, 1947, vol. II, n° 11, p. 360-8.

Enseignement, recherche

3-445

XX. — **La nécessité des recherches scientifiques agricoles** *Agriculture*, Québec, vol. IV, n° 3, 1947 (sept.), 220-55.

Série de brèves notices de divers AA. lues à l'occasion du congrès annuel de la Corporation des Agronomes de la province de Québec :

de la nécessité de la recherche ;
aperçu rétrospectif sur la recherche agricole dans le Québec ;
l'organisation de la recherche dans les écoles d'agriculture ;
le chercheur et l'agronome praticien ;
la part de l'agronome dans l'application de la science ;
la recherche sur les sols ;
needs for research in relation to plants ;
la recherche en production animale et en industrie laitière ;
les recherches économiques ;
comment organiser les recherches.

3-446

Conclusions générales des travaux de la semaine agricole de Yangambi. *I. N. E. A. C.*, 1947, 338 p., 1 carte.

Ce recueil précède une publication plus complète, en deux volumes, des travaux de la semaine agricole de Yangambi, qui sera éditée plus tard.

Il comprend une première partie réservée aux allocutions prononcées par diverses personnalités au cours de la réception des membres du Congrès à Yangambi, de la séance inaugurale, de l'inauguration du buste du Directeur général Leplae et de la séance de clôture.

Une seconde partie contient les communications, *in extenso* ou résumées, de divers agronomes sur les sujets faisant l'objet du congrès. Elles sont classées en neuf sections :

1. Les méthodes culturales et la protection du sol.
2. Agriculture indigène et cultures vivrières.
3. Les grandes cultures industrielles.
4. Les plantes à fibres.
5. Etude du climat du sol.
6. Phytopathologie et entomologie agricole.
7. Technologie agricole.
8. Questions économiques et sociales.
9. Questions forestières

La dernière partie contient la discussion des problèmes posés et les conclusions qui en ont été tirées.

Les allocutions, communications et conclusions reproduites dans ce volume seront lues avec un grand intérêt par toutes les personnes qu'intéresse l'agriculture des régions chaudes.

FORÊTS ET BOIS

Botanique forestière

3-447

Fanshawe (D. B.). — **Studies of the trees of British Guiana. III. Wallaba *Eperua* spp.) ; IV. Purpleheart (*Peltogyne*) spp.). V. Mora (*Mora excelsa* Bth.).** *Trop. Woods*, 1948, n° 93, p. 1-29.

Suivant le même plan que pour les précédentes études, les fiches fournissent, pour les wapa, amarante et *Mora* de la Guyane britannique, des renseignements classés sous les rubriques suivantes : noms vernaculaires, botanique et écologie, sylviculture, propriétés et usages, références bibliographiques.

3-448

Desch (H. E.). — **The Cedars** (Les Cèdres). *Wood*, London, 1948, n° 2, p. 40-42, 8 fig.

Les bois décrits sont ceux de feuillus et non pas ceux de résineux, dont le véritable cèdre (*Cedrus Libani*) fait partie. Sont successivement passés en revue, suivant le plan qui a été utilisé par l'A. précédemment : le cèdre de l'Amérique centrale (*Cedrela mexicana*), Méliacée employée longtemps pour la fabrication des boîtes à cigare ; le toon (*Cedrela Toona*), cèdre de l'Inde et de Birmanie, le cèdre de Ceylan (*Melia composita*), le cèdre de Nigéria (*Guarea Thompsonii*) et le cèdre de zone sèche (*Pseudocedrela Kotschyi*). Tous ces cèdres appartiennent à la même famille botanique ; le cèdre rouge de Bornéo (*Shorea* spp.) et le cèdre blanc de Bornéo (*Parashorea malaanonan*) sont, par contre, des Diptérocarpacées. Une Légumineuse, qui porte aussi le nom de cèdre de Nigéria (*Gossweilerodendron balsamiferum*), terminera la liste de ces faux cèdres, aux bois de bonne qualité technologique, souvent odorants.

3-349

Mennega (Alberta M. W.). — **Suriname Timbers I. général introduction. *Guttiferae*. *Volchysiaceae*, *Anacardiaceae*, *Icacinaccae*** (Bois de Guyane hollandaise). — *Natuurwetenschappelijke Studiekring voor Suriname en Curaçao*. Utrecht, N° 3, 59 p., 8 pl. h.-t.

Cette publication de la « Fondation pour la recherche scientifique en Guyane hollandaise et à Curaçao » constitue le premier fascicule d'une série, qui a pour origine l'étude de la très importante collection de bois, recueillie par le Prof. G. Stahel, de Paramaribo, durant la guerre.

En introduction, il est donné des explications sur les termes employés dans la description des essences en ce qui concerne leurs propriétés générales, et les caractères de structure visibles macroscopiquement. Des références bibliographiques suivent ou précèdent les divers chapitres. L'étude des bois est présentée dans le cadre de la classification botanique. A la suite d'une description générale du bois de la famille, une clé d'identification donne les principaux caractères anatomiques distinctifs des espèces, qui sont ensuite examinées plus en détail d'après ce qu'on peut discerner à l'aide d'une loupe.

Trente-deux figures, groupées à la fin de la brochure, représentent des sections transversales photographiées en lumière réfléchie à faible grossissement (× 10). C'est une contribution à l'étude systématique des bois, qui complète l'excellent ouvrage de J. Ph. Pfeiffer, et qui sera très utilement consultée par les forestiers de Guyane française.

3-450

Varossieau (W. W.). — **Use of the U. D. C. in selecting data with mechanical appliances** L'emploi de la classification décimale universelle dans la sélection mécanique des choses). D'après : Reports of the 17th. Conférence of the Federation internationale de Documentation, part 3, Berne, 1947, 5 p.

La sélection mécanique des documents avec le système Hollerith réclame un code numérique, ce qui est aussi le cas dans l'U. D. C. Aussi, cette classification peut servir non seulement à classer des documents de bibliothèque, mais peut être utilisée dans le cas de recherches scientifiques. En liaison avec ce point de vue, on a envisagé d'étendre l'U. D. C. à l'anatomie du bois.

3-451

Kurth (E. F.). — **Chemical analysis of Western woods** (Analyse chimique de bois de l'Ouest). *Paper Trade J.*, 1948, 126, p. 56-7.

Analyse chimique de quatre bois feuillus et de trois bois résineux de l'Ouest américain d'après les méthodes normalisées de la Tappi. L'A. s'est attaché à doser les principaux constituants des bois : holocellulose, lignine, pentosanes, extraits à l'éther, l'alcool, l'eau, cendres et richesse en méthoxyles ; dans quelques cas, des indications sont données sur la composition chimique des extraits.

3-452

Bland (D. E.), Hanson (E. A.), Stewart (C. M.), Watson (A. J.). — **The extraction of lignin from *Eucalyptus regnans* F. V. M. by means of methanol** (Extraction par le méthanol de la lignine d'*Eucalyptus regnans* F. v. M.). *J. of counc. for Scient. & Ind. Res.*, 1947, 20, p. 553.

Les méthodes d'isolement de la lignine, impliquant toujours un traitement brutal, conduisent à un produit très différent de celui existant dans le bois,

aussi les AA. ont-ils cherché à extraire la lignine par un solvant. Ils se sont adressés, après différents essais, au méthanol et ont travaillé sur l'*Eucalyptus regnans* jeune pour avoir le moins possible de substances étrangères, difficiles parfois à enlever. La lignine, que donne le dosage classique de KLASON, a été prise comme quantité de référence de la lignine existant dans le bois. En vingt-quatre heures à 150°, le méthanol extrait 25 % de la lignine, mais en cent quarante-huit heures il en enlève 70 %. Les AA. interprètent cette action comme une hydrolyse acide douce accompagnée d'une action dissolvante. La lignine obtenue a certaines propriétés différentes de celles des lignines isolées par les méthodes acides, et ces propriétés caractériseraient la lignine native : solubilités différentes dans de nombreux solvants et en particulier dans les solutions bisulfitiques.

Aménagements forestiers

3-453

ROL (R.). — **Recherches récentes en vue de la sélection de certaines essences forestières**. *Revue des Eaux et Forêts*, t. LXXXVIII, XIV^e série, 1948 (mars-avril), p. 85-8.

L'A. rapporte les résultats obtenus aux U. S. A. en utilisant, pour étudier et propager des sujets sélectionnés d'essences forestières la multiplication végétative rendue possible ou plus facile par l'emploi judicieux des substances de croissance.

Les sujets sélectionnés issus de boutures sont ensuite soumis à la fécondation croisée et leurs graines sont utilisées pour la régénération en forêt. Cette méthode a été employée avec succès pour obtenir des pins Weymouth résistants à la rouille et des slahs pine (*Pinus caribea* MOR.) gros producteurs de gemme.

Technologie forestière

3-454

NORMAND (D.). — **Les tuiles en bois tropicaux**. *Rev. intern. Bois*, 1948, n° 131, p. 99-106.

S'il est vrai que l'emploi du bois comme mode de couverture correspond à une certaine phase de la vie des peuples, quelle qu'en soit la latitude, on peut penser qu'il existe là un débouché pour diverses essences de nos Territoires d'outre-mer.

Après avoir rappelé les qualités requises de la part des tuiles fabriquées et du bois qui sert à les faire, et après avoir indiqué les avantages et les inconvénients des tuiles en bois pour les pays tropicaux, l'A. signale un certain nombre d'essences utilisées, ou utilisables, pour fournir soit des tuiles fendues, soit des tuiles sciées.

L'A. n'est pas entré dans le détail des réalisations industrielles ; il voulait seulement attirer l'attention sur des expériences satisfaisantes faites dans certains Territoires et engager les exploitants forestiers tropicaux à étudier la question du point de vue économique.

Productions forestières autre que le bois

3-455

ALTMAN (R. F. A.), VAN DER BIE (G. J.). — **Application of cinchona alkaloids in the rubber industry** (Utilisation des alcaloïdes du quinquina dans l'industrie du caoutchouc). *Ind Eng. Chem.* 1948, 40, p. 897-904.

L'industrie de la quinine laisse comme sous-produits des quantités considérables d'autres alcaloïdes, que l'on a essayés comme accélérateurs de la vulcanisation et comme antioxydants dans l'industrie du caoutchouc. Les résultats sont encourageants pour certains de ces composés, dont l'activité soutient la comparaison avec les produits actuellement utilisés. Tous ces alcaloïdes sont des dérivés de la rubiacine et de la rubatoxine.

3-456

FRANÇOIS (M.-Th.), BOQUEL (G.). — **Extraits e. action ichthyotoxique du *Lonchocarpus sericeus* H. B. K. récolté en Moyenne-Côte d'Ivoire** *Ann. pharm. franç.*, 1947, *5*, p. 539-553.

Après une description de l'arbre et l'indication des usages qu'en font les indigènes, les AA. rapportent les résultats de leurs travaux. Les coupes histologiques, pratiquées dans les bois et l'écorce des différentes régions de l'arbre, ont montré que les éléments sécréteurs sont surtout localisés dans les écorces.

Le traitement à différents solvants, alcool, acétone, benzène, chloroforme, tétrachlorure de carbone, éther, éther de pétrole ont permis de préparer des extraits plus ou moins colorés, en très grande partie solubles dans l'eau bouillante, mais avec lesquels les réactions colorées classiques n'ont permis de tirer aucune conclusion. La dernière partie du travail a été une étude physiologique de la poudre de bois et d'écorce et des différents extraits : les AA. ont établi la toxicité de ces produits pour les poissons, en travaillant entre autre sur des tanches.

3-457

BELLOUARD. — **Le gonakié, source de matières tannantes**. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 5 1948 (1^er trimestre), p. 45-47, 3 photos.

Après avoir énuméré les variétés productrices et indiqué leur habitat, l'A. rapporte des analyses qui font ressortir la valeur tannante et fourragère des gousses de gonakié. Il propose un aménagement des peuplements du Sénégal et de la Mauritanie (36.000 ha.), combinant cultures agricoles, récolte de gousses et production de bois. La production annuelle (de 700 tonnes en moyenne depuis 1942) ne pourra être maintenue et accrue que si le marché français, au lieu de ne recourir au gonakié que lorsque le quebracho fait défaut, se décide à établir un courant régulier d'achats.

3-458

POLITIS (J.). — **Sur la présence des organites élaborateurs du tanin (taninoplastes) dans les espèces du genre *Acacia***. *C. R. Acad. Sc.*, 1948, 226, p. 1389-91.

Une coupe transversale dans une jeune foliole permet de voir dans chaque cellule du parenchyme en palissade et du parenchyme spongieux un petit corpuscule sphérique, contenant du tanin, qui se développe peu à peu et conduit à la formation d'une masse tannique homogène qui remplit une grosse vacuole dans la cellule.

L'A. a mis en évidence du tanin dans toutes les parties florales et a suivi sa formation, comme dans les feuilles, et plus particulièrement dans les filets des étamines et les pétales ou sépales minces.

Economie forestière tropicale

3-459

LELOUP (Marcel). — **Avant la Conférence de Térésopolis ; vue sur les problèmes forestiers**

de l'Amérique latine. *Revue du Bois et de ses applications*, vol. III, N° 4, 1948 (avril), p. 26-8.

L'A. expose la situation paradoxale de l'Amérique latine qui, étant la partie du monde qui possède la plus vaste surface de forêts par tête d'habitant, a une consommation de bois par tête d'habitant atteignant à peine la moitié du chiffre moyen mondial et doit cependant recourir à l'importation.

Il estime que, grâce à une mise en exploitation rationnelle de ses forêts, l'Amérique latine pourrait supprimer ses importations, accroître sa consommation en relation avec le développement général du pays et contribuer même pendant un certain temps à pallier le déficit en bois des autres parties du Monde et notamment de l'Europe.

Dans ce but, il faut poursuivre l'étude des différentes essences qui composent la forêt sud-américaine, équiper les industries du bois en personnel et en matériel, trouver les capitaux nécessaires pour cet équipement.

Il faut aussi protéger et aménager les forêts.

Les moyens à mettre en œuvre pour réaliser ce programme dans chacun des pays de l'Amérique latine sont : la création d'un service forestier, l'inventaire des forêts existantes, l'élaboration d'une loi forestière et l'exécution de travaux de reboisement.

ÉLEVAGE

***3*-460**

LACHAUD (J.). — **Phosphore, Calcium, Elevage.** *Agri.*, 1947 (nov.), p. 309-11.

Dans cet article, extrêmement documenté, l'A. signale l'importance des éléments minéraux dans l'alimentation animale. Il passe rapidement sur ceux qui entrent à faible dose dans la constitution de certains organes : zinc pour les tissus nerveux, étain dans la langue, fer dans l'hémoglobine, chlore dans le suc gastrique, pour insister davantage sur le phosphore et le calcium constituants fondamentaux du squelette et dont le rôle physiologique est non moins important.

La carence d'engrais phosphatés et d'amendements calciques pendant la guerre a contribué au développement de certaines maladies. Outre un abaissement du rendement laitier et une diminution du format des animaux, l'A. signale la maladie du pica, les tares osseuses et des cas de rachitisme, qui doivent être attribués à cette carence.

L'absorption directe par l'animal de composés chimiques, pour compenser la déficience des fourrages, ne peut être qu'une méthode curative. Au contraire, l'apport sur le champ du phosphore et du calcium, qui ont une action favorable sur la composition floristique des prairies, est nécessaire pour que ces éléments se présentent sous une forme équilibrée et parfaitement assimilable.

ACTES OFFICIELS

CONDITIONNEMENT DES CAFÉS

DÉCRET N° 48-1075 DU 2 JUILLET 1948 CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT DES CAFÉS

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer,

Décrète :

Art. 1er. — Pour être admis à l'exportation et à l'importation dans les ports des territoires relevant du ministère de la France d'outre-mer, ainsi qu'à l'importation dans la métropole, les cafés originaires ou en provenance de ces territoires sont soumis aux règles énoncées ci-dessous :

TITRE I

DÉFINITIONS ET QUALITÉS

Art. 2. — Les cafés doivent :

1° Appartenir à l'une des espèces ou à l'un des groupes botaniques désignés ci-après :

Coffea arabica (Bourbon, Leroy).
Coffea stenophylla (Rio Nunez).
Coffea congensis (Nana, etc.).
Groupe des robustoïdes (Robusta, Kouilou, Niaouli).
Groupe des excelsoïdes (Excelsa, Chari, Indénié, Assikasso).
Groupe des libéricoïdes (Libéria).

2° Etre sains, secs (la teneur en eau déterminée par le procédé indiqué en annexe devra être inférieure ou au plus égale à 13 %) et sans mauvaise odeur.

3° N'avoir subi aucune altération (moisissure, pourriture).

Art. 3. — Le classement des cafés est déterminé d'après le nombre des défauts présentés. Ceux-ci sont comptés sur une prise d'essai de 300 g. d'après le barème suivant :

1 fève avariée sèche	2	défauts
1 fève noire	1	—
1 cerise	1	—
2 fèves en parche	1	—
2 fèves demi-noires	1	—
5 fèves blanches spongieuses	1	—
3 coquilles	1	défauts
5 brisures	1	—
5 fèves dites sèches	1	—
5 fèves vertes immatures	1	—
5 fèves indésirables	1	—
2 fèves sûres	1	—
10 fèves piquées ou scolytées	1	—
1 grosse peau	1	—
2 ou 3 petites peaux	1	—
1 gros bois	2	—
1 bois moyen	1	—
2 ou 3 petits bois	1	—

Pierres : à l'exception des cafés gragés, lavés et depelliculés, une franchise de 1,25 g. sera tolérée par prise d'essai. Dans le cas des cafés caracolis elle sera de 2.50 g.

On entend par :

1° *Fève avariée sèche.* — Fève moussue ou fève vert de gris, mélangée à la marchandise au moment de l'ensachement.

2° *Fève noire.* — Fève dont la moitié ou plus est de couleur noire.

3° *Fève demi-noire.* — Fève dont moins de la moitié est de couleur noire.

4° *Fève en parche.* — Fève enveloppée dans la parche.

5° *Fève blanche spongieuse.* — Fève opalescente présentant une coloration gris blanchâtre en totalité ou en partie, et surtout de densité inférieure à la normale.

6° *Fève dite sèche.* — Fève légère provenant de la dessiccation sur l'arbre de grains avortés.

7° *Fève verte immature.* — Fève non mûre de couleur verdâtre.

8° *Fève indésirable.* — Fève mal venue ou altérée n'entrant dans aucune des catégories d'imperfections nettement caractérisées prévues par la présente nomenclature.

9° *Fève piquée ou scolytée.* — Fève présentant plusieurs petits trous causés par certains insectes.

10° *Fève sûre.* — Fève en général de couleur havane qui, ouverte en deux, dégage une odeur sûrette.

11° *Cerise.* — Fruit desséché comprenant toutes ses enveloppes.

12° *Brisure.* — Partie de fève d'un volume inférieur à une demi-fève normale.

13° *Peau.* — Partie de l'enveloppe extérieure du fruit.

14° *Coquille* (ou oreille de cochon). — Fève en partie vide.

15° *Gros bois.* — Brindille d'environ 3 cm. de longueur.

16° *Bois moyen.* — Brindille d'environ 1 cm. de longueur.

17° *Petit bois.* — Brindille d'environ 1/2 cm. de longueur.

Art. 4. — Il est créé, pour toutes les espèces botaniques faisant l'objet de l'article 2, les types commerciaux suivants :

Type gragé choix (pour l'arabica seulement).
Types extra prima, prima, supérieur, courant (pour toutes les espèces botaniques, arabica compris).
Type limite (sauf pour la 2e catégorie de l'indénié petites fèves, telle qu'elle est définie à l'article 7, l'indénié grosses fèves et le libéria).

Définitions des types :

1° *Les cafés « arabica » du type gragé choix doivent :*

a) Etre composés de grains homogènes de forme, de grosseur et de couleur ;
b) Ne pas présenter, pour un échantillon de 300 g. plus de huit défauts, dont aucune fève noire ou noirâtre.

2° *Les cafés du type extra-prima doivent :*

a) Etre composés de lots de couleur homogène ;
b) Ne pas présenter (indénié petites fèves de la 2e catégorie, indénié grosses fèves et libéria exceptés), pour un échantillon de 300 g., plus de quinze défauts, dont cinq au maximum en fèves noires.

3° *Les cafés du type prima doivent :*

a) Etre composés de lots de couleur homogène ;
b) Ne pas présenter (indénié petites fèves de la 2e catégorie, indénié grosses fèves et libéria exceptés), pour un échantillon de 300 g., plus de trente défauts, dont dix au maximum en fèves noires.

4° *Les cafés du type supérieur doivent :*

a) Etre composés de lots d'aspect général homogène de couleur ;
b) Ne pas présenter (indénié petites fèves de la 2e catégorie, indénié grosses fèves et libéria exceptés), pour un échantillon de 300 g., plus de soixante défauts.

5° *Les cafés du type courant* ne doivent pas présenter (indénié petites fèves de la 2e catégorie, indénié grosses fèves et libéria exceptés), pour un échantillon de 300 g., plus de cent vingt défauts.

6° *Les cafés du type limite* ne doivent pas présenter, pour un échantillon de 300 g., plus de deux cent quarante défauts.

Art. 5. — Les cafés arabica du type gragé choix, extra-prima et prima pourront être calibrés par criblage et répartis en deux catégories par provenance :

a) Gros grains ;
b) Grains moyens.

La grosseur des grains sera déterminée pour chaque territoire par des arrêtés locaux soumis à l'approbation du ministre de la France d'outre-mer.

Art. 6. — Les cafés extra-prima et prima appartenant au groupe des robustoïdes pourront être calibrés ; des arrêtés locaux soumis à l'approbation du ministre de la France d'outre-mer fixeront les normes à retenir pour la définition de chaque catégorie.

Art. 7. — Les cafés indénié, quel que soit le type auquel ils appartiennent, sont répartis, suivant la grosseur de leurs fèves, en :

a) Indénié petites fèves ;
b) Indénié grosses fèves.

L'indénié petites fèves est divisé en deux catégories :

La première sera composée de fèves qui, s'apparentant comme dimensions à celles du robusta, passeront à la passoire à trous de 7,25 mm. de diamètre. Un refus de 15 % en poids, au tamisage, sera toléré ;
La deuxième sera composée de fèves refusées par la passoire à trous de 7,25 mm. de diamètre.
Des arrêtés locaux, soumis à l'approbation du ministre de la France d'outre-mer, fixeront les normes à retenir pour la définition de chaque catégorie.

Art. 8. — Les types d'indénié petites fèves de la première catégorie bénéficieront de la même tolérance en nombre de défauts que les types correspondant du robusta.
Pour l'indénié petites fèves de la deuxième catégorie, l'indénié grosses fèves et le libéria, le nombre de défauts par type est ramené aux tolérances indiquées dans le tableau ci-dessous :

Types	Indénié petites fèves, 2e catégorie	Indénié grosses fèves	Libéria
Extra-prima	12 défauts dont au plus 4 noires.	10 défauts dont au plus 3 noires.	8 défauts dont au plus 2 noires.
Prima	24 défauts dont au plus 8 noires.	20 défauts dont au plus 6 noires.	16 défauts dont au plus 5 noires.
Supérieur	48 défauts.	40 défauts.	32 défauts.
Courant	96 défauts.	80 défauts.	64 défauts.

Art. 9. — L'exportation de tout café ne répondant pas aux conditions énumérées ci-dessus est strictement prohibée. Néanmoins, les brisures et les déchets pourront être exportés sous les dénominations de brisures et triages.

1° *Brisures.* — Elles doivent :

a) Appartenir à la même variété botanique ;
b) Ne pas contenir plus de 5 % en poids de fèves noires ou brisures noires ; 1,5 % en poids de matières étrangères, y compris coques et parches ;
c) Ne pas contenir plus de 2 % de petites brisures passant à la passoire module 36 défini par la norme N F XII-501 (diamètre des trous de 4 mm.).

2° *Triages.* — Ils comprennent les grains noirs et les fèves défectueuses.

Ils doivent :

a) Pour l'arabica, ne pas contenir plus de :
3 % en poids de matières étrangères ;
2 % de petites brisures passant à la passoire module 36 défini par la norme N F XII-501 (diamètre des trous de 4 mm.) ;

b) Pour les autres espèces :
Appartenir à la même variété botanique, avec une tolérance de 10 % en poids de grains d'autres variétés ;
Ne pas contenir plus de 4 % en poids de matières étrangères y compris coques et parches ;
Ne pas contenir plus de 2 % de petites brisures passant à la passoire module 36 défini par la norme N F XII-501 (diamètre des trous de 4 mm.).

TITRE II

Emballages

Art. 10. — Les emballages doivent être faits en sacs neufs, suivis, garantissant une tare constante. Les sacs seront d'un poids uniforme de 60 kg. net, avec la tolérance admise par les usages commerciaux.

TITRE III

MARQUAGE

Art. 11. — Chaque sac doit porter, sur une face au moins, de façon apparente et indélébile, les caractéristiques suivantes et dans l'ordre :

1° Dans la moitié supérieure, une marque spéciale, en noir ou en couleur, choisie par chaque exportateur, producteur, groupement de producteurs ou collectivité et, éventuellement, le numéro de série du lot ;

2° Dans la moitié inférieure en noir :

a) *Sur une première ligne*, en capitales de 5 cm. de haut, 4 cm. de large et 1 cm. d'épaisseur, le nom du territoire ;

b) *Sur une deuxième ligne*, en capitales de mêmes dimensions que ci-dessus : les initiales du nom de l'espèce pour coffea arabica, coffea congensis et coffea sténophylla du nom de l'espèce ou de la variété pour les cafés des groupes robustoïdes, excelsoïdes et libéricoïdes, soit :

A. : Arabica.
AS. : Assikasso.
C. : Congensis.
CH. : Chari.
E. : Excelsa.
R. : Robusta.
I. G. : Indénié grosses fèves.
I. P. 1 : Indénié petites fèves, 1re catégorie.
I. P. 2 : Indénié petites fèves, 2e catégorie.
K. : Kouilou.
N. : Niaouli.
S. : Sténophylla.
L. : Libéria.

L'indication de l'espèce sera suivie :

a) Pour l'arabica gragé choix, des lettres G. C. accompagnées du chiffre :

1 pour la catégorie gros grains ;
2 pour la catégorie grains moyens,
si le calibrage a été effectué ;

b) Pour les autres cafés, de la lettre H pour ceux traités par voie humide.
Il n'y aura pas d'indication pour ceux obtenus par un autre procédé de traitement ;

c) Les types seront représentés par :

Type extra-prima : 5 disques noirs de 5 cm. de diamètre.
Type prima : 4 disques noirs de 5 cm. de diamètre.
Type supérieur : 3 disques noirs de 5 cm. de diamètre.
Type courant : 2 disques noirs de 5 cm. de diamètre.
Type limite : 1 disque noir de 5 cm. de diamètre.

Exemples :

A B C D	X Y Z
Cameroun.	Côte d'Ivoire.
	R — H.
A. GC. 1 (ou 2) facultatif.	● ● ●

Les disques indiquant le type seront remplacés par :
BRI pour les brisures,
TRI pour les triages,
en capitales de 5 cm. de haut, 4 cm. de large et 1 cm. d'épaisseur.

TITRE IV

CONTRÔLE

Art. 12. — L'exportateur devra demander, en principe, quatre jours au moins avant le début du chargement du navire, au service de contrôle du conditionnement, de procéder au contrôle des lots destinés à l'exportation.

Tous les sacs sur lesquels auront porté les opérations de vérification seront marqués par l'agent du service de contrôle au plomb de ce service. Cette marque sera placée à la fermeture du sac.

Art. 13. — Echantillonnage. — La vérification portera sur 10 % au moins des quantités présentées, en ce qui concerne le contrôle de la qualité. Le contrôleur aura toujours le droit, s'il le juge nécessaire, de procéder à l'inspection d'une plus grande quantité du lot.

Les sacs à retenir pour la vérification devront être prélevés dans les différentes parties du lot et seront réunis par groupes de dix. Le dernier groupe pourra être inférieur à ce nombre. Il en sera de même si l'importance globale du lot ne permet pas de retenir un groupe de dix sacs.

Il sera laissé à l'initiative du chef de service de contrôle de déterminer si les prises d'échantillons s'effectueront par sondage ou par vidage des sacs.

Le mode opératoire est ainsi fixé :

1° *Par sondage* de chaque groupe de sacs. La prise d'essai de 150 g. environ s'opère à la sonde à différentes hauteurs des sacs ;

2° *Par vidage* des sacs de chaque groupe sur une aire cimentée ou une bâche, suivi d'un brassage soigneux du contenu. Les fèves seront étalées de façon à former une couche d'une épaisseur inférieure à 10 cm. Il en sera tiré au hasard une prise d'essai de 1.500 g. environ. Si le dernier groupe de prélèvement est inférieur à 10 sacs, la prise d'essai sera proportionnelle au nombre de sacs qui le composent.

Les différentes prises d'essai seront réunies et soigneusement mélangées. On en sortira un échantillon moyen final de 300 g.

La fiche délivrée par le service de contrôle du conditionnement devra mentionner si les prises d'essai ont été effectuées par sondage ou par vidage des sacs.

Pendant la préparation d'un lot de café, l'exportateur pourra demander au service de contrôle du conditionnement que l'échantillonnage, en vue du contrôle, soit opéré par prélèvements échelonnés à différents moments de la constitution de ce lot.

Art. 14. — La validité du contrôle est fixée à quatre mois sous réserve que nulle altération ultérieure ne vienne déprécier la qualité du produit. Passé ce délai, le lot non exporté devra subir un nouveau contrôle.

TITRE V

PÉNALITÉS

Art. 15. — Les dispositions prévues aux articles 13, 16 et 17 du décret du 17 octobre 1945 sont applicables au présent décret. L'interdiction d'exportation sera prononcée pour tout lot dont la qualité sera reconnue non conforme aux normes.

TITRE VI

DISPOSITIONS TRANSITOIRES

Art. 16. — Les dispositions du présent décret ne sont applicables qu'à partir de la date d'ouverture de commercialisation de la prochaine récolte fixée dans chaque territoire par arrêté de l'autorité locale.

Toutefois, pendant une période de deux ans à partir de la date des arrêtés susvisés, l'application des dispositions prévues aux articles 10 et 11 est facultative.

TITRE VII

Art. 17. — Le décret du 29 octobre 1940 est abrogé et remplacé par le présent décret.

Art. 18. — Le ministre de la France d'outre-mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

ANNEXE

Détermination de la teneur en eau

Objet et principe. — Détermination de la teneur en eau des cafés en vue de leur admission à l'exportation.

Le café est séché à l'étuve à 100-105° pendant huit heures, puis pesé.

Appareillage. — Une étuve à gaz ou une étuve électrique permettant d'atteindre 105°, des boîtes à tare, un dessiccateur à acide sulfurique ou à chlorure de calcium.

Mode opératoire. — On prélève sur l'échantillon moyen, provenant de différentes prises d'essai effectuées dans les sacs retenus par le contrôle du conditionnement, 10 g. de café que l'on introduit dans une boîte à tare. On place la boîte à tare débouchée dans l'étuve à 100-105°. Après 8 heures, on retire la boîte à tare de l'étuve, on laisse refroidir dans le dessiccateur pendant trente minutes et l'on pèse.

Tolérance : pesées initiale et finale au milligramme.

Expression des résultats. — La teneur en eau est exprimée par rapport à 100 g. de café.

Soit p, le poids du café avant dessiccation, soit p', le poids du café après dessiccation.

La teneur en eau par rapport à 100 g. de café sera donnée par la relation :

$$H^2O\ o/o = \frac{(p - p') \times 100}{p}$$

(*J. O. R. F.* du 7/7/1948, p. 6607-9).

DÉCRET N° 48-1075 CONCERNANT LE CONDITIONNEMENT DES CAFÉS

Rectificatif au *Journal officiel* du 7 juillet 1948 :

Page 6607, 3e colonne, article 3, 9°, Fève piquée ou scolytée, au lieu de : « plusieurs trous », lire : « plusieurs petits trous ».

Page 6608, 2e colonne, article 9, 2°, Triages, paragraphe *b*, au lieu de : « grains noirs d'autres variétés », lire : « grains d'autres variétés » ; 3e colonne, article 11, 2°, au milieu de la première phrase du second paragraphe *b*, au lieu de : « lettre P pour », lire : « lettre H pour ».

Page 6609, 1re colonne, article 12, 3e ligne, au lieu de : « chargemnt », lire : « chargement » ; article 13, 2°, Par vidage, 4e ligne, au lieu de : « étalée », lire : « étalées » ; 7e ligne, au lieu de : « 1.500 kg », lire : « 1.500 g » ; dernier alinéa, 5e ligne, au lieu de : « par prélèvement échelonnés », lire : « par prélèvements échelonnés » ; 2e colonne, annexe, Appareillage, au lieu de : « d'atteindre 105°.— des boîtes à tare — un dessicateur », lire : « d'atteindre 105°, des boîtes à tare, un dessicateur » ; Expression des résultats, 4e ligne, au lieu de : « soit p, le poids », lire : « soit p', le poids ».

(*J. O. R. F.* du 23/7/1948, p. 7213).

STATISTIQUES

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (1)

en 1938-1945-1946-1947

Produits	Tonnes				Francs Afrique (en millions)			
	1938	1945	1946	1947	1938	1945	1946	1947
AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE								
Animaux vivants	3.145	14.124	14.348	17.133	10,8	67,5	80,3	139,0
Arachides	538.193	94.809	170.110	192.177	616,0	500,7	1.166,0	2.045,8
Huile d'arachide	5.681	33.503	35.865	35.908	23,1	490,5	765,6	1.162,8
Palmistes	70.786	46.249	35.369	40.018	105,6	107,9	149,8	339,9
Huile de palme	13.688	4.821	707	712	22,8	20,9	3,0	9,3
Amandes et beurre de karité	18.370	15.622	7.336	8.629	21,8	91,8	33,6	63,5
Café	14.479	39.207	36.441	44.052	77,7	455,9	493,7	1.121,3
Cacao	52.729	26.943	28.378	28.048	172,5	145,5	236,9	366,8
Coton égrené	4.807	2.411	1.654	720	23,0	51,3	30,5	25,9
Sisal	4.479	1.817	1.027	583	7,9	20,8	14,1	11,3
Caoutchouc	659	2.944	1.041	99	3,3	59,9	23,8	2,1
Gommes	5.103	5.862	6.509	7.452	18,4	55,8	85,1	177,3
Tourteaux d'oléagineux	13.779	23.883	38.910	64.825	41,5	55,6	123,5	329,8
Bois exotiques	40.533	10.044	41.062	48.755	20,8	15,9	76,5	94,3
Bananes fraîches	65.128	270	7.409	33.023	71,5	0,8	77,5	455,9
Bananes séchées	—	2.900	3.784	1.121		87,6	139,3	52,0
TOGO								
Maïs	21.269	856	39	2	10,6	1,8	0,1	—
Arachides	1.983	3.265	4.392	2.084	2,8	13,0	24,6	21,1
Palmistes	8.651	7.271	2.859	4.660	10,7	15,9	8,5	37,8
Huile de palme	523	662	9	772	0,8	3,1	0,06	6,1
Coprah	2.698	1.022	—	771	4,3	4,0	—	3,1
Graines de coton	2.902	1.560	—	3.811	1,3	1,4	—	10,4
Cacao	7.633	2.880	1.848	2.705	19,1	15,6	17,7	43,1
Café	346	4.085	514	2.452	1,8	47,4	8,5	56,7
Coton égrené	1.846	2.536	—	586	7,4	36,8	—	—

(1) D'après le « *Bulletin Mensuel de Statistique d'Outre-Mer* », 1948 (janv.-fév.)

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

en 1938-1945-1946-1947 (*suite*).

Produits	Tonnes				Francs Afrique (en millions)			
	1938	1945	1946	1947	1938	1945	1946	1947
CAMEROUN								
Amandes de palme	3.030	17.915	26.119	25.926	40,4	43,4	86,2	210,0
Huile de palme	8.900	3.989	1.552	1.023	17,4	19,7	9,0	13,3
Café	4.251	6.700	5.857	5.561	23,1	88,2	117,0	168,6
Cacao	31.030	38.440	33.555	31.701	84,5	225,5	340,4	626,1
Caoutchouc (plantation)	766	2.119	2.600	2.050	9,2	88,4	98,4	54,5
— (cueillette)	662	1.245	987					
Bois	40.833	14.961	42.629	31.824	16,8	34,3	102,3	94,5
Bananes fraîches	25.992	—	4.704	17.026	8,9	—	68,0	240,1
Bananes séchées	—	250	1.583	582	—	8,6	—	25,8
Savon local	—	—	3.913	3.568	—	—	55,9	73,0
AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE								
Bétail	—	—	—	7.893	7,2	30,0	31,0	29,1
Beurre	474	881	796	992	2,3	14,1	28,6	32,0
Peaux brutes	343	569	363	390	2,5	10,2	35,6	58,1
Cacao	1.041	1.718	1.395	1.596	2,6	5,2	12,6	23,5
Copal	39	432	371	302	0,8	4,4	8,5	7,4
Cire	458	218	172	572	4,8	6,4	10,8	41,2
Amandes de palme	14.987	5.749	7.613	9.309	15,7	11,4	36,9	83,4
Huile de palme	6.514	1.224	1.352	2.574	11,5	4,9	12,2	45,9
Café	2.237	2.195	2.797	5.926	10,5	41,8	47,6	159,4
Caoutchouc	1.037	2.728	906	565	5,2	22,2	20,7	13,1
Bois	275.774	55.977	107.808	139.983	100,9	75,6	293,9	517,7
Coton égrené	9.873	19.967	25.762	21.055	48,9	242,9	865,5	1.000,1

Le Gérant : J. MAISTRE.

927. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 10-48